**Коммутационное оборудование**

1. Кабель коммутационный (патч-корд), UTP, катушка 300 м

**Количество:** 20 Штука

Тип кабеля – Неэкранированный (UTP), Solid (одножильный).

Оболочка – РЕ (для внешней прокладки). Стандарты – Категория

не менее 5е. Количество витых – пар не менее 4 пары. Материал

изготовления жил – Медь, не менее 99%. Диаметр проводника без

изоляции – не менее 0.51 мм. Скорость передачи данных – от 100

Мбит/сек до 1000 Мбит/сек. Длина кабеля в бухте – не менее 305

м. Читаемая цветовая маркировка жил.

1. Кабелькоммутационный (патч-корд), FTP

БУХТА

**Количество:** 10 Метров

Тип кабеля – Экранированный (FTP), Solid (одножильный). Тип

экрана – алюминиевая фольга. Оболочка – РЕ (для внешней

прокладки). Стандарты – Категория не менее 5е. Количество

витых пар – не менее 4 пары. Материал изготовления жил – Медь,

не менее 99%. Диаметр проводника – не менее 0.51 мм. Скорость

передачи данных – от 100 Мбит/сек до 1000 Мбит/сек. Длина

кабеля – не менее 305 м/б. Читаемая цветовая маркировка жил.

1. Коммутатор сетевой, способ коммутации сквозной (cut-through), асиметричный, управляемый (сложный)

**Количество:** 1 Штука

Тип оборудования: Управляемый коммутатор не менее 10 Гбит/с. Комплект поставки: Управляемый

коммутатор – 1 шт., оптические модули SFP+ 10 Гбит/с – 10 шт., кабеля питания, документация.

Характеристики Управляемого коммутатора Порты: Не менее 24 x 10 GE SFP+, не менее 2 x 40 GE

QSFP+; Слоты расширения: Не менее 1 расширенный слот для 4 x 40 GE QSFP+ карта интерфейса;

Таблица MAC адресов: Адресные входы не менее 288k MAC; Автоматическое распознавание и

запоминание MAC-адресов; Ввод MAC-адресов статических, динамических и типа "чёрная дыра";

Пакетированная фильтрация на основе источника МАС-адресов; VLAN: Не менее 4K VLANs;

гостевой VLAN и voice VLAN; Назначение VLAN на основе MAC-адресов, протоколов, IP-подсетей,

политик и портов; 1:1 and N:1 VLAN Mapping; QinQ and selective QinQ; Маршрутизация IPv4:

Статическая маршрутизация, RIPv1, RIPv2, ECMP, and URPF; OSPF, IS-IS, and BGP; VRRP;

Маршрутизация на основе политики; Маршрутизация IPv6: Статическая маршрутизация; RIPng;

OSPFv3; BGP4+; ISISv6; Особенности IPv6: Neighbor Discovery (ND); PMTU; IPv6 ping, IPv6 tracert,

and IPv6 Telnet; 6to4 tunnel, ISATAP tunnel, и and manually configured tunnel; ACLs based on the

source IPv6 address, destination IPv6 address, Layer 4 ports, or protocol type; MLD v1/v2 snooping;

Multicast: Много абонентская доставка сообщений по MAC-адресам на статическом уровне 2;

Пересылка сообщений множеству абонентов на основе базы MAC-адресов; Ограничение рассылки

групповых сообщений и быстрый выход IGMP; Много абонентская доставка сообщений по VLAN;

Ограничение рассылки групповых сообщений MLD; Прокси IGMP; Контролируемая много

абонентская доставка сообщений; Статистика много абонентская доставка сообщений, основанная

на данных портов; IGMP v1/v2/v3; PIM-SM, PIM-DM, and PIM-SSM; Источник многоадресной

передачи MSDP; QoS/ACL: Отправка и получение пакетов с ограниченной скоростью через

интерфейсов; Перенаправление пакетов; Политика передачи данных, основанная на информации

портов и двухтарифная, трёхцветная маршрутизация с ограниченным доступом; 8 очередей на 1

порт; WRR, DRR, SP, WRR + SP, and DRR + SP алгоритмы планирования очередей; Изменение

приоритетов 802.1p и DSCP; Фильтрация отправки пакетов от слоя 2 до слоя 4, фильтрация

недействительных пакетов на основе базы MAC-адресов; MAC-адресов назначения, исходных IP-

адресов, номера порта, типе протокола и VLAN ID; Ограничение скорости в каждом потоке

распределение трафика по портам; MPLS: MPLS, MPLS VLL, L3VPN; VPLS: Martini VPLS;

Надежность: STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s); BPDU protection, root

protection, and loop protection; RRPP ring topology and RRPP multi-instance; Smart Link tree topology

and Smart Link multi-instance, providing the millisecond-level protection switchover; SEP; ERPS

(G.8032v2); BFD for OSPF, BFD for IS-IS, BFD for VRRP, and BFD for PIM; E-Trunk; Безопасность:

Управление пользовательскими привилегиями и защита паролей; Защита от DoS атак, зашита от

атак ARP и ICMP; Привязка IP-адреса, МАС-адреса, интерфейсов и VLAN; Изоляция портов, защита

портов, привязка MAC; Ввод MAC-адресов типа "чёрная дыра"; Ограничение количества MAC-

адресов в памяти; Аутентификация 802.1x и ограничение количества пользователей посредством

интерфейса; Аутентификация AAA, RADIUS, TACACS; SSH v2.0; HTTPS; CPU защита; Чёрный список

и белый список; Super Virtual Fabric (SVF): Работая в качестве родительского узла для вертикальной

виртуализации нисходящих коммутаторов как одного устройства для управления, поддерживает

архитектуру двухуровневых клиентов; Поддержка в качестве клиентского узла для управления

родителем SVF; VXLAN: Поддерживает функцию VxLAN, поддерживает шлюзы VxLAN L2 и L3;

Конфигурируется через протокол NETCONF; Управление: iStack (использование служебных портов

в качестве портов стека); MAC Forced Forwarding (MFF); Virtual cable test; Ethernet OAM (IEEE

802.3ah and 802.1ag); Local port mirroring and Remote Switched Port Analyzer (RSPAN), allowing an

observing port to forward packets; Remote configuration and maintenance using Telnet; SNMP v1/v2c/v3;

RMON;Web NMS; System logs and alarms of different levels; GVRP; MUX VLAN; Рабочая среда:

Рабочая температура: от 0 до 1800 м: от 0 °C до 45 °C; 1,800 м до 5 000 м: 1 °C снижение на каждые

220 м увеличение высоты; Относительная влажность: от 5% до 95% (без конденсации);

Электропитание: Переменный ток, диапазон напряжений: 100V - 240V, Частота тока 50 Hz/60 Hz,

Потребляемая мощность без карт расширения: не менее 147 Вт, с картами расширения: не менее

166 Вт; Размеры (Ш x Г x В), не менее: 442 мм x 420 мм x 44.4 мм Характеристики оптические

модули SFP+ 10 Гбит/с Тип продукта: Трансивер. Форм-фактор: SFP+. Пропускная способность: не

менее 10 Gbps. Вид интерфейса: 10GBASE-LR. Длина волны, нм: 1310. Вид разъёма: LC.

Максимально допустимая длина кабеля: не менее 10 км. Тип оптоволоконного кабеля: одномод.

Краткое описание: оптический трасивер, SFP+,10G, Single-mode Module (1310нм, 10км, LC).

Дополнительные особенности: Оптический трансивер должен поддерживаться коммутатором

технические характеристики которого указаны выше. Условия эксплуатации: Напряжение питания

( VCC) - не менее 0 V, не более +3.6V. Температура хранения (Tc) - не менее - 40°C, не более +85°C.

Рабочая температура корпуса (Tc) - не менее 0°C, не более +70°C. Относительная влажность (RH) -

не менее 5%, не более 95%. Средняя входная мощность RX (Pmax) - не более 0dBm. Рекомендуемая

рабочая среда: Напряжение питания (VCC) - не менее 3.135V, Typical 3.300V, не более 3.465V.

Рабочая температура корпуса (TC) - не менее 0°C, Typical 25°C, не более 70°C. Низкоскоростные

характеристики: Power Consumption - 1W. TX\_Fault,RX\_LOS (VOL) – не менее 0V, не более 0.4V.

TX\_Fault,RX\_LOS (VOH) - не менее Host\_Vcc-0.5V, не более Host\_Vcc+0.3V. TX\_DIS (VIL) - не менее

-0.3V, не более 0.8V. TX\_DIS ( VIH) – не менее 2.0V, не более VCCT+0.3V. RS0,RS1 (VIL) – не менее

-0.3 V, не более 0.8V. RS0,RS1 (VIH) - не менее 2.0 V, не более VCCT+0.3V. Оптические

характеристики: Operating Reach m 10K. Transmitter; Center wavelength (range) nm 1260 -1355, Side

Mode Suppression Ratio (min) dB 30. Launched power; – maximum dBm +0.5, – minimum dBm -8.2

Notes1, - OMA dBm -5.2, - OMA-TDP (min) dBm -6.2, Transmitter and dispersion penalty dB 0 Notes4,

Average launch power of OFF transmitter (max) dBm -30, Extinction ratio (min) dB 3.5 Notes2, RIN12

OMA (max) dB/Hz -128, Optical Return Loss Tolerance (min) dB 12. Receiver; Center wavelength (range)

nm 1260-1355, Receive overload (max) in average power1 dBm 0.5, Receive sensitivity (min) in average

power1 dBm -14.4 Notes3, Receiver sensitivity (max) in OMA (footnote 2) dBm -12.6 Notes3, Receiver

Reflectance (max) dB -12, Stressed receiver sensitivity (max) in OMA2 dBm -10.3, Vertical eye closure

penalty (min)3 dB 2.2, Stressed eye jitter (min)2 UIp-p 0.7, Receive electrical 3dB upper cutoff frequency

(max) GHz 12.3, Receiver power (damage, Max) dBm 1.5. Электрические характеристики: Parameter

Symbol Min. Typical Max Unit Notes Data Rate - не менее 1.250 Gbps Typical 10.3125Gbps, Power

Consumption - не более 1000 mW Transmitter; Single Ended Output Voltage Tolerance - не менее -0.3 V

не более 4.0V, C common mode voltage tolerance - не менее 15mV, Tx Input Diff Voltage (VI) – не менее

400 mV не более 1600mV, Tx Fault (VoL) – не менее -0.3 V не более 0.4V - At 0.7mA, Data Dependent

Input Jitter (DDJ) - не более 0.10 UI, Data Input Total Jitter (TJ) - не более 0.28 UI, Receiver; Single

Ended Output Voltage Tolerance - не менее -0.3V не более 4.0V, Rx Output Diff Voltage (Vo) - не менее

300mV не более 850mV Rx Output Rise and Fall Time (Tr/Tf) – не менее 30ps - 20% to 80%, Total Jitter

(TJ) - не более 0.70UI, Deterministic Jitter (DJ) – не более 0.42UI.\_\_

1. Коммутатор сетевой, способ коммутации сквозной (cut-through), симметричный, управляемый

(сложный)

Управляемый PoE коммутатор на 24 порта

**Количество:** 24 Штука

Аппаратные характеристики: Стандарты и протоколы - IEEE 802.3i, IEEE

802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d,

IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1p. Интерфейс

- не менее 24 порта RJ45 10/100/1000 Мбит/с (автосогласование/авто-

MDI/MDIX), не менее 4 гигабитных SFP-слота, не менее 1 консольный порт,

не менее 1 консольный порт Micro USB. Среда передачи данных - 10BASE-T:

неэкранированная витая пара катерогий 3, 4, 5 (максимум 100 м), 100BASETX/

1000Base-T: неэкранированная витая пара категорий 5, 5e или выше

(максимум 100 м), 1000BASE-X: MMF, SMF. Количество вентиляторов - не

менее 2. Источник питания - 100 - 240 В перем. тока, 50/60 Гц.

Энергопотребление - Максимум (PoE вкл.): 468,7 Вт (110В/50Гц). Порты

PoE+ (RJ45) - Совместимость со стандартом 802.3at/af, PoE+ порты: не менее

24 порта, Бюджет PoE: не менее 384 Ватта. Размеры (ШхДхВ) - не менее 440

х 330 х 44 мм. Производительность: Коммутационная способность - не менее

56 Гбит/с, Скорость передачи пакетов - не менее 41,7 миллионов пакетов в

секунду. Таблица МАС адресов - не менее 16000 записей, Кадры Jumbo - не

менее 9216 байт. Характеристики программного обеспечения: QoS

(приоритезация данных) - Поддержка приоритетности 802.1p CoS/DSCP,

Поддержка не менее 8 приоритетных очередей, Расписание очередей: SP,

WRR, SP+WRR, Ограничение скорости передачи данных по порту/потоку,

Голосовой VLAN. Функции L2 и L2+ - Статическая маршрутизация, DHCP

Relay, IGMP Snooping V1/V2/V3, 802.3ad LACP (до 14 агрегированных

каналов, с 8 портами на группу), STP/RSTP/MSTP, Фильтрация/защита BPDU,

TC/Root protect, Обнаружение петель (Loop back detection), Контроль потока

802.3x, L2PT. Виртуальные сети - Поддержка до 4000 VLAN одновременно

(из 4000 VID), VLAN на базе 802.1Q/MAC-адреса/протокола/частный VLAN

GARP/GVRP. Списки доступа (ACL) - Фильтрация пакетов L2 - L4 по МАС-

адресу, IP-адресу, TCP/UDP-портам, 802.1p, DSCP, протоколу и VLAN ID

источника и назначения; Настройка списка контроля доступа по

расписанию. Безопасность - Привязка IP-MAC-порт-VID, ААА,

Аутентификация 802.1x и через Radius-сервер, Защита от DoS-атак,

Динамическая проверка ARP (DAI), SSH v1/v2, SSL v2/v3/TLSv1, Защита

портов, Защита от широковещательных/мультикаст/неизвестных юникаст

штормов. IPv6 - Dual IPv4/IPv6 stack, MLD Snooping, IPv6 neighbor discovery

(ND), MTU discovery, ICMP version 6, TCPv6/UDPv6, Pv6 ACL, DHCPv6

Snooping, Интерфейс IPv6. Приложения IPv6 - DHCPv6 Client, Ping6,

Tracert6, Telnet(v6),IPv6 SNMP, IPv6 SSH, IPv6 SSL, Http/Https, IPv6 TFTP,

IPv6 ACL, IPv6 Interface, IPv6 Routing, DHCPv6 Relay, DHCPv6 Snooping.

Управление - Графический Web-интерфейс и командная строка, SNMP

v1/v2c/v3, RMON (1, 2, 3, 9 групп), sFlow, PPPoE Circuit ID, DHCP Relay, DHCP

Server, DHCP/BOOTP клиент, DHCP Snooping, DHCP Option82, Dual Image,

Мониторинг CPU, Зеркалирование портов, Настройка времени: SNTP,

Поддержка протоколов NDP/NTDP, Обновление встроенного ПО: TFTP и

Web, Диагностика системы: VCT, SYSLOG и открытые MIB, Восстановление

пароля. Прочее: Комплект поставки - РоЕ коммутатор, Кабель питания,

Руководство по быстрой настройке, Диск с материалами, Комплект для

монтажа в стойку, Резиновые ножки. Системные требования - Microsoft®

Windows® XP, Vista™, 7, 8, 10, MAC® OS, NetWare®, UNIX® или Linux.

Параметры окружающей среды - Рабочая температура: 0℃ - 40℃ ;

Температура хранения: -40℃ - 70℃, Влажность воздуха при эксплуатации:

10% - 90%, без образования конденсата, Влажность воздуха при хранении:

5% - 90%, без образования конденсата. Функции PoE+ - Стандарты:

совместимость с 802.3at/af, PoE+ порты: не менее 24 порта, Бюджет PoE: не

менее 384 Вт. Функции уровня 2 и 2+ - Статическая маршрутизация, L2PT,

Протокол управления агрегированием каналов (LACP), STP/RSTP/MSTP,

IGMP Snooping, Loopback Detection. Приоритезация трафика (QoS) -

Поддержка IEEE 802.1P, не менее 8 приоритетных очередей, DSCP QoS,

Ограничения скорости передачи данных. Функции безопасности – AAA,

Список контроля доступа (IPv4/IPv6), Привязка IP-MAC-порт, Проверка ARP,

IP Source Guard, Аутентификация 802.1x и через RADIUS/TACACS+, Защита

от DoS-атак. Поддержка IPv6 - Dual IPv4/IPv6 Stack, MLD Snooping, PMTU

Discovery, IPv6 Neighbor Discovery, IPv6 ACL, DHCPv6 Snooping, Интерфейс

IPv6. OAM - 802.3ah Ethernet Link OAM, Device Link Detect Protocol(DLDP).

Управление - Графический веб-интерфейс, Интерфейс командной строки,

Telnet, Dual Image, DHCP сервер, DHCP Relay, sFlow, LLDP, LLDP-MED, SNMP

v1/v2c/v3, RMON (1,2,3,9 группы).\_\_

1. Коммутатор сетевой, способ коммутации сквозной (cut-through), асиметричный, управляемый

(сложный)

Управляемый PoE коммутатор на 8 портов

**Количество:** 4 Штука

Аппаратные характеристики: Стандарты и протоколы - IEEE 802.3i, IEEE

802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d,

IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1p, IEEE

802.3af, IEEE 802.3at. Интерфейс - Не менее 8 портов RJ45 10/100/1000

Мбит/с, с поддержкой PoE+, не менее 2 гигабитные SFP-слота, не менее 1

консольный порт RJ45, не менее 1 консольный порт Micro-USB. Среда

передачи данных - 10BASE-T: неэкранированная витая пара категорий 3, 4,

5 (максимум 100 м), 100BASE-TX/1000Base-T: неэкранированная витая пара

категорий 5, 5e или выше (максимум 100 м). Количество вентиляторов - не

менее 1. Источник питания - 100~240 В перем. тока, 50/60 Гц. PoE Budget -

не менее 116 Вт. Размеры (ШхДхВ) - не менее 294 × 180 × 44 мм.

Производительность: Полоса пропускания/кросс-шина - не менее 20 Гбит/с.

Скорость передачи пакетов - не менее 14,9 миллионов пакетов в секунду.

Таблица МАС адресов - не менее 8000 записей. Буфер памяти пакетов - не

менее 4 Мбит. Кадры Jumbo - не менее 10 Кбайт. Характеристики

программного обеспечения : QoS (приоритезация данных) - Поддержка

приоритетности 802.1p CoS/DSCP, Поддержка не менее 8 приоритетных

очередей, Расписание очередей: SP, WRR, SP+WRR, Ограничение скорости

передачи данных по порту/потоку, Голосовой VLAN. Функции 2 уровня -

IGMP Snooping v1/v2/v3, MLD v1/v2 Snooping, 802.3ad LACP (до 8

агрегированных каналов, с 8 портами на группу), Spanning Tree

STP/RSTP/MSTP, Изолирование порта, Фильтрация/защита BPDU, TC/Root

protect, Обнаружение петель (Loop back detection), Контроль потока 802.3x,

LLDP/LLDP-MED, DHCP VLAN Relay, L2PT. Виртуальные сети - Поддержка

до 4 тыс. групп VLAN одновременно (из 4000 VLAN ID) , VLAN на базе MAC-

адреса/Протокола, GARP/GVRP, VLAN VPN (QinQ), Настройка

управляющего VLAN. Списки доступа (ACL) - Фильтрация пакетов L2 - L4

по МАС-адресу, IP-адресу, TCP/UDP-портам, 802.1p, DSCP, протоколу и

VLAN ID источника и назначения; Настройка списка контроля доступа по

расписанию. Безопасность -Привязка IP-MAC-порт-VID, AAA, DHCP

Snooping, Аутентификация 802.1X на основе порта/MAC-адреса, через

Radius-сервер, гостевой VLAN, Защита от DoS-атак, Динамическая

проверка ARP (DAI), SSH v1/v2, SSL v2/v3/TLSv1, Защита портов, Защита от

широковещательных/мультикаст/неизвестных юникаст штормов, PPPoE.

IPv6 - Dual IPv4/IPv6 stack, MLD Snooping, IPv6-протокол обнаружения

соседей, Обнаружение MTU, ICMP v6, TCPv6/UDPv6. Приложения IPv6 -

DHCPv6 клиент, Ping6, Tracert6, Telnet(v6), IPv6 SNMP, IPv6 SSH, IPv6 SSL,

Http/Https, IPv6 TFTP. Управление - Графический Web-интерфейс и

командная строка, SNMP v1/v2c/v3, RMON (1, 2, 3, 9 групп), DHCP/BOOTP

клиент, DHCP Snooping, DHCP Option82, Мониторинг CPU, Зеркалирование

портов, Dual Image, Настройка времени: SNTP, Поддержка протоколов

NDP/NTDP, Обновление встроенного ПО: TFTP и Web, Диагностика

системы: VCT, SYSLOG и открытые MIB. Прочее: Комплект поставки - РоЕ

свитч, Кабель питания, Руководство по быстрой настройке, Диск с

материалами, Комплект для монтажа в стойку, Резиновые ножки.

Системные требования -Microsoft® Windows® 98SE, NT, 2000, XP, Vista™

или Windows 7/8, MAC® OS, NetWare®, UNIX® или Linux. Параметры

окружающей среды - Рабочая температура: 0℃ - 40℃ ; Температура

хранения: -40℃ - 70℃, Влажность воздуха при эксплуатации: 10% - 90%,

без образования конденсата, Влажность воздуха при хранении: 5% - 90%,

без образования конденсата. Функции PoE+ -Поддержка стандартов:

802.3at/af; до 30 Вт на порт, не менее 8 портов PoE+, Общая

предоставляемая мощность: не менее 116 Вт. Функции уровня 2 - Протокол

управления агрегированием каналов (LACP), До 4000 VLAN одновременно

из 4000 VLAN ID, VLAN VPN (QinQ) GVRP (GARP VLAN Registration

Protocol), Изолирование порта, STP/RSTP/MSTP, IGMP Snooping, MLD

Snooping, LLDP(LLDP-MED), DHCP VLAN Relay, L2PT. Контроль пропускной

способности (QoS) - не менее 8 приоритетных очередей, Поддержка IEEE

802.1P, DSCP QoS, Ограничение скорости. Функции безопасноти -

Привязка по IP/MAC/порту/VID, AAA, Список контроля доступа (L2~L4

ACL), Аутентификация 802.1X и через Radius-сервер, Защита от DoS-атак,

Port Security, PPPoE, Шифрование SSL и SSH. Поддержка IPv6 - Dual

IPv4/IPv6 Stack, MLD Snooping, PMTU Discovery, IPv6 Neighbor Discovery