# СОДЕРЖАНИЕ


1 ОЛ1. Коммутатор виртуализации ... 2
2 ОЛ2. МСЭ/маршрутизатор ... 3
3 ОЛ3. Коммутатор L3 ... 4
4 ОЛ4. Коммутатор L2 ... 5
5 ОЛ5. Сервер ... 6
6 ОЛ6. СХД/СРК ... 7
7 ОЛ7. Блоки питания ... 8
8 ОЛ8. Блоки резервирования питания ... 9
9 ОЛ9. Реле (Тип 1) ... 10
10 ОЛ10. Реле (Тип 2) ... 11
11 ОЛ11. Концевой выключатель двери ... 12
12 ОЛ12. Выключатели автоматические ... 13
13 ОЛ13. Сервисные розетки ... 14
14 ОЛ14. Лампы ... 15
15 ОЛ15. Проходная клемма (тип 1) ... 16
16 ОЛ16. Проходная клемма (тип 2) с предохранителем ... 17
17 ОЛ17. Клемма защитного заземления ... 18
18 ОЛ18. Выключатели нагрузки ... 19
19 ОЛ19. Блок розеток ... 20
20 ОЛ20. Терморегулирование шкафа ... 21
21 ОЛ21. Кросс стоечный оптический ... 22
22 ОЛ22. Устройство передачи данных класса "Диод" ... 23
23 ОЛ23. Сервер ... 24
24 ОЛ24. Сетевое хранилище ... 25
25 ОЛ25. Коммутатор L2 ДМЗ ... 26
26 ОЛ26. Коммутатор L2 администрирования ... 27


Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 1026300970123.28.99.39.190.226.ПЭ.М | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | | | | ТПР ВУ АСУТП ГЭС | Лит. | Лист 1 / Листов 27 |
| Пров. | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | Опросные листы на технические средства | ПАО «РусГидро» | |

Копировал Формат А4

# 1 ОЛ1. КОММУТАТОР ВИРТУАЛИЗАЦИИ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Коммутатор виртуализации |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 16x10GBASE-R (SFP+) |
| Общая пропускная способность | Не менее 320 Гбит/с (Сумма скорости всех портов x2)<br>Неблокируемая коммутация |
| Функции интерфейсов | Auto MDI/MDIX<br>Поддержка сверхдлинных кадров (Jumbo frames)<br>Управление потоком (IEEE 802.3X)<br>Зеркалирование портов |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q)<br>Логические интерфейсы<br>LLDP |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | 2 ввода, 220В AC, 50-60 Гц |

## 2 ОЛ2. МСЭ/МАРШРУТИЗАТОР

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | МСЭ |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 6xEthernet 10/100/1000BASE-T<br>Желательно дополнительно 2x1000BASE-X SFP |
| Общая пропускная способность | Не менее 15 Гбит/с |
| Поддержка VPN | Желательно L2TP/PPTP/OpenVPN/IPsec |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q) (не менее 4094)<br>Логические интерфейсы<br>защита от широковещательного шторма<br>LLDP |
| Функции L3 (IPv4/IPv6) | Трансляция адресов NAT, Static NAT<br>Статические маршруты<br>Динамические протоколы маршрутизации<br>VRF |
| Сетевая защита | Обнаружения и предотвращения вторжений<br>Web-фильтрация по URL, по содержимому<br>Zone-based Firewall<br>Поддержка списков контроля доступа (ACL)<br>Защита от DoS/DDoS атак и оповещение об атаках<br>Логирование событий атак, событий срабатывания правил |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p<br>Назначение приоритетов по портам, по VLAN<br>Применение политик<br>Управление полосой пропускания |
| Управление IP-адресацией (IPv4/IPv6) | Статические IP-адреса<br>DHCP-клиент, сервер<br>DNS |
| Обеспечение доступности сети | VRRP |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Ping, traceroute (IPv4/IPv6)<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | 2 ввода, 220В АС, 50-60 Гц |

# 3 ОЛЗ. КОММУТАТОР L3

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Коммутатор L3 |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 8xEthernet 10/100BASE-T<br>Не менее 4x1000BASE-X SFP<br>PRP подключение |
| Функции интерфейсов | Auto MDI/MDIX<br>Зеркалирование портов |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q) (не менее 4094)<br>Логические интерфейсы<br>Защита от широковещательного шторма<br>LLDP |
| Функции L3 (IPv4/IPv6) | Трансляция адресов NAT, Static NAT<br>Статические маршруты<br>Динамические протоколы маршрутизации |
| Синхронизация времени | NTP, PTP(IEEE 1588v2) |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p |
| Поддержка промышленных стандартов | Протокол GOOSE (МЭК 61850) |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | 2 ввода, 220В АС, 50-60 Гц |

# 4 ОЛ4. КОММУТАТОР L2

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Коммутатор L2 |
| Способ размещения | DIN-рейка/19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 8xEthernet 10/100BASE-T<br>Не менее 2x1000BASE-X SFP |
| Функции интерфейсов | Auto MDI/MDIX<br>Зеркалирование портов |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q) (не менее 4094)<br>Защита от широковещательного шторма<br>LLDP |
| Синхронизация времени | NTP, PTP(IEEE 1588v2) |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p |
| Поддержка промышленных стандартов | Протокол GOOSE (МЭК 61850)<br>МЭК 61000-4-2<br>МЭК 61000-4-3<br>МЭК 61000-4-4<br>МЭК 61000-4-5<br>МЭК 61000-4-6<br>МЭК 60068-2-6<br>МЭК 60068-2-27<br>МЭК 60068-2-32 |
| Охлаждение | Безвентиляторное |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | В зависимости от места установки |

# 5 ОЛ5. СЕРВЕР

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Сервер кластера |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U/2U |
| Порты подключения | Не менее 4xEthernet 10/100/1000BASE-T<br>Не менее 2x10GBASE-R (SFP+) |
| Тип процессора | Xeon Scalable от 2-го поколения и выше |
| Количество ядер процессора | От 12 |
| Объем оперативной памяти | От 256 Гб |
| RAID | 0, 1, 5, 10 |
| Слоты расширения | Не менее 4-× PCIe x8 |
| Мониторинг и управление | IPMI |
| Питание | 2 независимых блока питания |

# 6 ОЛ6. СХД/СРК

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | СХД/СРК |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 4U |
| Порты подключения | Не менее 1xEthernet 10/100/1000BASE-T<br>Не менее 2x10GBASE-R (SFP+) |
| Количество контроллеров | 2 |
| Количество ядер процессора контроллера | От 10 |
| Объём оперативной памяти контроллера | От 64Гб |
| Поддерживаемые протоколы доступа | iSCSI, FC, iSER, SMB, NFS |
| RAID контроллера | 0, 1, 5, 10 |
| Максимальное количество дисков в корпусе | Не менее 24 |
| ПО управления хранилищем | Желательно включенное в реестр Минцифры РФ |
| Мониторинг и управление | IPMI |

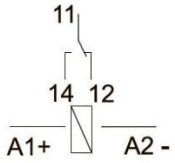
# 7 ОЛ7. БЛОКИ ПИТАНИЯ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Тип входного напряжения | Постоянный / переменный ток |
| Входное напряжение | 85 В … 264 В AC, 47…63 Гц<br>120 В … 370 В DC |
| Выходное напряжение | 24 В DC |
| Мощность | Определяется при конкретном проектировании.<br><br>Примечание – Мощность блоков питания при их работе в резервированной паре выбирается таким образом, чтобы один блок мог обеспечить работу всего подключенного оборудования (номинал блоков питания рассчитывается исходя из максимального потребления всего оборудования внутри шкафа (либо полевого оборудования) с 20 % запасом) |
| Номинальный ток, А | 5; 10; 20 |
| Регулировка выходного напряжения, В | 24-28 |
| Защиты | От перенапряжения 29-33 В; От перегрузки 105-150% номинальной выходной мощности |
| Тип охлаждения | Пассивный (безвентиляторный) |
| Индикаторы исправности | Светодиодный |
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Винтовые зажимы |
| Размеры (ДхШхВ), мм | Не более 65,5х125,2х100 |
| Вес, кг | Не более 0,79 |

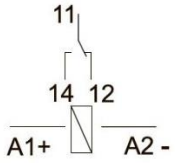
# 8 ОЛ8. БЛОКИ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Количество вводов | 2 |
| Входное напряжение | 19 В … 29 В DC |
| Входной ток | Определяется при конкретном проектировании.<br><br>Примечание – Не менее номинального тока блока питания, подключенного к входу блока резервирования питания |
| Выходное напряжение | 24 В DC |
| Выходной ток | Определяется при конкретном проектировании.<br><br>Примечание – Не менее суммы номинальных токов блоков питания, подключенных к входам блока резервирования питания |
| Тип охлаждения | Пассивный (безвентиляторный) |
| Индикаторы исправности | Светодиодный состояния входов |
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные или винтовые зажимы |
| Размеры | Высота: не более 150 мм<br>Глубина: не более 150 мм |
| Вес | Не более 0,5 кг |

# 9 ОЛ9. РЕЛЕ (ТИП 1)

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные или винтовые зажимы |
| Схема |   |
| Номинальное входное напряжение | 250 В |
| Номинальный ток коммутации | Не менее 6 А |
| Сечение подключаемых проводников | До 2,5 мм$^2$ |
| Размеры | Высота: не более 95 мм<br>Глубина: не более 88 мм |
| Маркировка клеммника | Есть, буквенно-цифровая |
| Цвет | Любой нейтральный |

# 10 ОЛ10. РЕЛЕ (ТИП 2)

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные или винтовые зажимы |
| Схема |   |
| Номинальное входное напряжение | 24 VDC |
| Номинальный ток коммутации | Не менее 6 А (для напряжения 24 В) |
| Сечение подключаемых проводников | До 2,5 мм$^2$ |
| Размеры | Высота: не более 90 мм<br>Глубина: не более 80 мм |
| Возможность установки разделителей | Есть |

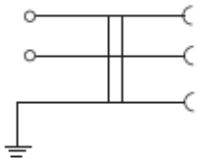
# 11 ОЛ11. КОНЦЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДВЕРИ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Тип | Роликовый |
| Номинальный ток In, A | 4 |
| Номинальное напряжение, В | 380 |
| Рабочий диапазон температур, $C^o$ | -30…+60 |
| Кол-во размыкающих контактов | 1 |
| Кол-во замыкающих контактов | 1 |

# 12 ОЛ12. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Защита | Против перегрузки и короткого замыкания |
| Номинальный ток In, А | Определяется при конкретном проектировании |
| Номинальное напряжение, В | 2 полюса 400 переменного тока 50/60Гц; 2 полюса 400 постоянного тока 50/60Гц; 2 полюса 400 переменного тока 50/60Гц |
| Отключающая способность, кА | 6 |
| Характеристика | Определяется при конкретном проектировании |
| Число полюсов | 2Р |
| Тип размыкателя | Термомагнитный размыкатель |
| Тип разъема | Двойного типа (лепестковый и винтовой) |
| Мощность разъема | Кабели до 25мм$^2$ |
| Установка | Установка на 35мм кронштейне DIN |
| Ширина, мм | 17,6 на полюс |
| Электрическая стойкость | 5000 циклов |

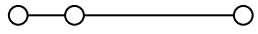
# 13 ОЛ13. СЕРВИСНЫЕ РОЗЕТКИ

| **Общие данные** | |
|---|---|
| Номинальное напряжение Un, В | 180-250 |
| Частота, Гц | 40-60 |
| Номинальный ток, А | 16 |
| Подключение | 2P+PE |
| Степень защиты | IP 20 |
| Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ4 |
| Масса, кг | 0,108 |
| Схема подключения |  |

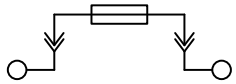
# 14 ОЛ14. ЛАМПЫ

| Лампы внутреннего освещения | |
|---|---|
| **Общие данные** | |
| Мощность, Вт | 5 |
| Размеры, ГхШ мм | Не более 50х350 |

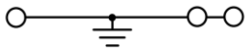
# 15 ОЛ15. ПРОХОДНАЯ КЛЕММА (ТИП 1)

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные зажимы |
| Схема |  |
| Номинальное напряжение | Не менее 800 В |
| Номинальный ток | Не менее 35 А |
| Сечение подключаемых проводников | До 6 мм$^2$ |
| Размеры | Высота: не более 90 мм<br>Глубина: не более 50 мм |
| Возможность установки разделителей | Есть |
| Маркировка клемм | Есть, цифровая |
| Маркировка клеммника | Есть, буквенно-цифровая |
| Цвет | Любой нейтральный (запрещено: желтый, зеленый) |

# 16 ОЛ16. ПРОХОДНАЯ КЛЕММА (ТИП 2) С ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные зажимы |
| Схема |  |
| Тип предохранителя | 5x20 |
| Номинальное напряжение | Не менее 500 В |
| Номинальный ток | Не менее 6 А |
| Сечение подключаемых проводников | До 4 мм$^2$ |
| Размеры | Высота: не более 90 мм<br>Глубина: не более 60 мм |
| Возможность установки разделителей | Есть |
| Маркировка клемм | Есть, цифровая |
| Маркировка клеммника | Есть, буквенно-цифровая |
| Цвет | Любой нейтральный (запрещено: желтый, зеленый) |

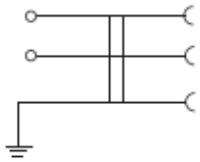
# 17 ОЛ17. КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Способ установки | На DIN-рейку 35 мм |
| Способ подключения | Пружинные зажимы |
| Схема |  |
| Сечение подключаемых проводников | До 2,5 мм$^2$ |
| Размеры | Высота: не более 90 мм<br>Глубина: не более 50 мм |
| Возможность установки разделителей | Есть |
| Маркировка клемм | Есть, цифровая |
| Маркировка клеммника | Есть, буквенно-цифровая |
| Цвет | Желто-зеленый |

# 18 ОЛ18. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Для проведения тока в нормальном режиме и оперативных включений и отключений цепей |
| Номинальный ток In, A | 63 |
| Номинальное напряжение, В | 230 В AC |
| Число полюсов | 2 |
| Мощность разъема | Кабели до 35мм$^2$ |
| Установка | Установка на 35мм кронштейне DIN |
| Коммутационная износостойкость | 1500 циклов |

# 19 ОЛ19. БЛОК РОЗЕТОК

| **Общие данные** | |
|---|---|
| Номинальное напряжение Un, В | 230 В (1~) 400В (3~) |
| Частота, Гц | 50/60 |
| Номинальный ток, А | 32 |
| Подключение | 2P+PE |
| Степень защиты | IP 20 |
| Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ4 |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Количество и тип розеток | Shuko, не менее 8 |
| Масса, кг | Не более 1кг |
| Схема подключения |  |

# 20 ОЛ20. ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЕ ШКАФА

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| **Терморегулятор** | |
| Номинальный ток In, A | 10 |
| Номинальное напряжение Un, В | 120-230 |
| Мощность, Вт | 30 |
| Нормально замкнутый контакт | 1 |

# 21 ОЛ21. КРОСС СТОЕЧНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Кросс стоечный оптический |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Число кабельных вводов | Не менее 2 |
| Количество и тип портов | 48 LC |
| Количество и тип адаптеров | 48LC/SM |
| Количество и тип пигтейлов | 48LC/UPC |
| Размеры (ДхШхВ), мм | Не более 410х210х41,5 |
| Вес, кг | Не более 2,7 |

# 22 ОЛ22. УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ КЛАССА "ДИОД"

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Устройства передачи данных класса Диод |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Интерфейсы данных/управления | 2 x 1000Base-T |
| Общая пропускная способность | До 1000 Гбит/ |
| Поддерживаемые протоколы | OPC UA/DA, Modbus TCP, Omron FINS, Mitsubishi SLMP, IEC 61850 MMS, IEC 60870-5-101/103/104, DLMS, S7, DNP.3, FDST, ICCP (TASE 2), C37.118 |
| Поддерживаемые интеграции | Ovation OPC Server, Siemens WINCC, KepServerEX, Aveva Historian (Wonderware), MasterSCADA 4D/MasterOPC, КОТМИ |
| Питание | 4 ввода, 100 – 240 В (AC), макс 60 Вт |

## 23 ОЛ23. СЕРВЕР

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Рабочий сервер |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U/2U |
| Порты подключения | Не менее 4xEthernet 10/100/1000BASE-T<br>Не менее 2x10GBASE-R (SFP+) |
| Тип процессора | Xeon Scalable от 2-го поколения и выше |
| Количество ядер процессора | От 12 |
| Объем оперативной памяти | От 64 Гб |
| RAID | 0, 1, 5, 10 |
| Слоты расширения | Не менее 4-× PCIe x8 |
| Мониторинг и управление | IPMI |
| Питание | 2 независимых блока питания |

## 24 ОЛ24. СЕТЕВОЕ ХРАНИЛИЩЕ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Сетевое хранилище (NAS) |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка, не более 4U |
| Порты подключения | Не менее 2xEthernet 10/100/1000BASE-T |
| Количество контроллеров | 1 |
| Количество ядер процессора контроллера | От 10 |
| Объём оперативной памяти контроллера | От 64Гб |
| Поддерживаемые протоколы доступа | SMB, NFS |
| RAID контроллера | 0, 1, 5, 10 |
| Максимальное количество дисков в корпусе | Не менее 8 |
| ПО управления хранилищем | Желательно включенное в реестр Минцифры РФ |
| Мониторинг и управление | IPMI |

## 25 ОЛ25. КОММУТАТОР L2 ДМЗ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Коммутатор L2 |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 8xEthernet 10/100BASE-T<br>Не менее 2x1000BASE-X SFP |
| Функции интерфейсов | Auto MDI/MDIX<br>Зеркалирование портов |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q) (не менее 4094)<br>Защита от широковещательного шторма<br>Логические интерфейсы<br>LLDP |
| Синхронизация времени | NTP, PTP (IEEE 1588v2) |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p |
| Охлаждение | Безвентиляторное |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | 2 ввода, 220В АС, 50-60 Гц |

# 26 ОЛ26. КОММУТАТОР L2 АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

| Описание технической характеристики | Значение технической характеристики |
|---|---|
| Назначение | Коммутатор администрирования |
| Способ размещения | 19-дюймовая стойка 1U |
| Порты подключения | Не менее 4x10GBASE-R (SFP+)<br>Не менее 4x10/100/1000BASE-T<br>Не менее 4x1000BASE-X SFP |
| Общая пропускная способность | Не менее 96* Гбит/с (* – сумма скорости всех портов x2)<br>Неблокируемая коммутация |
| Функции интерфейсов | Auto MDI/MDIX<br>Зеркалирование портов |
| Функции L2 | Агрегация интерфейсов LAG/LACP (802.3ad)<br>Поддержка VLAN (802.1Q)<br>Защита от широковещательного шторма<br>Логические интерфейсы<br>LLDP |
| Качество обслуживания (QoS) | Приоритизация трафика 802.1p |
| Мониторинг и управление | SNMP<br>Монитор использования системных ресурсов<br>Локальное управление через консольный порт RS-232 (RJ-45)<br>Удаленное управление, протоколы Telnet, SSH (IPv4/IPv6)<br>Локальное/удаленное сохранение конфигураций |
| Питание | 2 ввода, 220В AC, 50-60 Гц |