

Аппаратура ИнЗер®-24хх
Руководство по эксплуатации. Часть I
БЛПА.465255.037РЭ

Обозначения и сокращения	4
1 Введение	15
1.1 Общие сведения	15
1.2 Авторские права	16
1.3 Меры безопасности	16
1.4 Конструктивное исполнение	17
1.5 Функциональное описание	20
1.5.1 Назначение портов	20
1.5.2 Принцип работы коммутатора	22
1.5.3 Контроль и управление коммутатором	22
1.5.4 Резервирование	22
1.5.5 Работа портов Ethernet	22
1.5.6 Работа таблицы MAC-адресов	23
1.5.7 Поддержка VLAN	23
1.5.8 QoS (802.1p)	23
1.5.9 Уровень L2	24
1.5.10 Уровень L3	25
1.5.11 Обеспечение безопасности	25
1.5.12 Синхронизация	25
1.5.13 Эксплуатация, администрирование, обслуживание и тестирование	25
1.5.14 Энергоэффективность	26
1.5.15 Управление и мониторинг	26
1.6 Технические характеристики	27
2 Сборка и установка	30
2.1 Введение	30
2.2 Требования к условиям размещения	30
2.3 Комплектность	30
2.4 Маркировка	33
2.5 Упаковка	33
2.6 Крепление устройства на DIN-рейку	33
2.7 Установка и удаление карты памяти	38
2.8 Установка модулей SFP	39
2.9 Подключение к оборудованию Ethernet	40
2.10 Подключение к порту управления «F»	41
2.11 Подключение к разъему «сухие контакты»	41

2.12	Подключение к источнику питания	42
3	Эксплуатация.....	46
3.1	Общие указания.....	46
3.2	Прочность и стойкость к внешним воздействиям	46
3.3	Электромагнитная защита	47
3.4	Подготовка коммутатора к эксплуатации.....	48
3.5	Заземление коммутатора.....	49
3.6	Включение коммутатора.....	49
3.7	Индикаторы	49
3.8	Контроль работы коммутатора.....	51
3.9	Выключение коммутатора	51
4	Диагностика и устранение неполадок.....	52
4.1	Мониторинг	52
4.2	Журнал событий.....	52
4.3	Устранение неполадок	52
4.4	Тестирование коммутатора.....	54
4.5	Техническая поддержка	55
5	Техническое обслуживание	56
5.1	Общие указания.....	56
5.2	Порядок технического обслуживания.....	56
5.3	Текущий ремонт	57
6	Транспортирование, хранение и утилизация.....	58
6.1	Транспортирование	58
6.2	Хранение.....	58
6.3	Утилизация	58
	Приложение А Габаритные и установочные размеры коммутатора.....	59
	Приложение Б Внешний вид панелей коммутатора	61
	Приложение В Обозначение цепей и контактов соединителей коммутатора	65
	Приложение Г Схема разводки кабеля Ethernet	67
	Приложение Д Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для проведения технического обслуживания и проверки коммутатора	68
	Приложение Е Руководство по быстрому старту.....	69

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в настоящий документ без предварительного уведомления.

Обозначения и сокращения

В настоящей части руководства по эксплуатации приняты следующие сокращения:

- | | |
|------------|--|
| МЭК | – международная электротехническая комиссия; |
| ПК | – персональный компьютер; |
| ПО | – программное обеспечение; |
| ПУЭ | – правила устройства электроустановок; |
| РЭ | – руководство по эксплуатации; |
| ТК | – технологическая карта; |
| ТО | – техническое обслуживание; |
| ОТК | – отдел технического контроля. |

В настоящем РЭ приняты следующие определения:

Байт (Byte)	Единица хранения и обработки цифровой информации. Чаще всего байт считается равным 8 битам. В таком случае байт может принимать одно из 256 (2^8) различных значений. В случаях, когда имеется в виду восьмибитный байт, в описании сетевых протоколов используется термин «октет».
Бит (Bit)	Наименьшая единица информации в двоичной системе исчисления, принимающая значение «1» или «0».
Бит четности (Parity Bit)	Дополнительный бит, добавляемый в группу для того, чтобы общее число единиц в группе было четным или нечетным (в зависимости от протокола).
Гбит/с (Гигабит в секунду, Gbps – Gigabits per second)	Единица измерения полосы пропускания или скорости передачи данных. Представляет собой скорость передачи в один миллиард бит в секунду (смотрите также определение термина «Бит»).
Диагностика (Diagnostics)	Обнаружение и локализация неисправностей, ошибок в коммутационных устройствах, сетях или системах.
Домен (Domain)	Узел в дереве имен вместе со всеми подчиненными ему узлами (если таковые имеются), то есть именованная ветвь или поддерево в дереве имен. Структура доменного имени отражает порядок следования узлов в иерархии; доменное имя читается слева направо от младших доменов к доменам высшего уровня (в порядке повышения значимости), корневым доменом всей системы является точка («.»), ниже идут домены первого уровня (географические или тематические), затем – домены второго уровня, третьего и т. д.
Инкапсуляция (Encapsulation)	Метод построения модульных сетевых протоколов, при котором логически независимые функции сети абстрагируются от нижележащих механизмов путем включения или инкапсулирования в более высокоуровневые объекты.

Интерфейс (Interface)	Стык, соединение, общая граница двух устройств или сред, определяемая физическими характеристиками соединителей, параметрами сигналов и их значением.
Кбит (Килобит, Kilobit)	Одна тысяча бит (смотрите также определение термина «Бит»).
Кбит/с (Килобит в секунду, Kbps – Kilobits per second)	Единица измерения полосы пропускания или скорости передачи данных. Представляет собой скорость передачи в одну тысячу бит в секунду (смотрите также определение термина «Бит»).
Маршрутизатор (Router)	Система, отвечающая за принятие решений о выборе одного из нескольких путей передачи сетевого трафика. Для выполнения данной задачи используются маршрутизируемые протоколы, содержащие информацию о сети и алгоритмы выбора наилучшего пути на основе нескольких критериев, называемых метрикой маршрутизации («routing metrics»). В терминах OSI маршрутизатор является промежуточной системой Сетевого уровня.
Маска сети (Network Mask)	32-битовое число, представляющее диапазон IP-адресов, находящихся в одной IP-сети/подсети.
Мбит (Мегабит, Megabit)	Один миллион бит (смотрите также определение термина «Бит»).
Мбит/с (Мегабит в секунду, Mbps – Megabits per second)	Единица измерения полосы пропускания или скорости передачи данных. Представляет собой скорость передачи в один миллион бит в секунду (смотрите также определение термина «Бит»).
Менеджер (Manager)	Программное обеспечение, выполняющее определенные управляющие и контрольные действия. Например, SNMP-менеджер позволяет управлять устройствами по протоколу SNMP.
Модель OSI (Open Systems Interconnection)	Модель коммуникационных систем, имеющая семиуровневую архитектуру. Модель OSI была создана международной организацией по стандартизации ISO (International Standards Organization).

Мост (Bridge)	Сетевое оборудование для объединения сегментов локальной сети. Сетевой мост работает на канальном уровне модели OSI, обеспечивая ограничение домена коллизий (в случае сети Ethernet). Мосты направляют фреймы данных в соответствии с MAC-адресами фреймов. Формальное описание сетевого моста приведено в стандарте IEEE 802.1D.
Оптическое волокно (Optical Fiber)	Стеклянная или полимерная среда для передачи световых пучков, генерируемых светодиодом или лазером.
Пакет (Packet)	Упорядоченная совокупность данных и сигналов управления, передаваемая через сеть как часть сообщения. Структура пакета зависит от протокола.
Полнодуплексный (Full Duplex)	Канал или устройство, выполняющее одновременно прием и передачу данных (смотрите также определение термина «Полудуплексный»).
Полоса пропускания (Bandwidth)	Количество информации, передаваемой в единицу времени. Полоса пропускания обычно измеряется в битах в секунду или кратных единицах (Кбит/с, Мбит/с, Гбит/с).
Полудуплексный (Half duplex)	Устройство или канал, способный в каждый момент только передавать или принимать информацию. Прием и передача, таким образом, должны выполняться поочередно (смотрите также определение термина «Полнодуплексный»).
Порт (Port)	Точка доступа к устройству или программе. Различают физические порты (например, порты Ethernet, RS-232) и логические порты (например, порты TCP или UDP).
Протокол (Protocol)	Формализованные правила, определяющие поведение функциональных блоков при передаче данных.
Сеть (Network)	Группа узлов, связанных телекоммуникационными каналами.
Сеть с коммутацией пакетов (Packet Switched Network)	Коммуникационная сеть, использующая технологию коммутации пакетов. Для передачи данных по такой сети соединение между отправителем и получателем на все время проведения сеанса связи не устанавливается. Вместо этого без установки постоянного соединения данные передаются в виде блоков, называемых пакетами.

Система имен доменов (DNS – Domain Name System)	Распределенный механизм имен/адресов, использующийся для преобразования логических имен в IP-адреса. DNS применяется в сети Internet, обеспечивая возможность работы с понятными и легко запоминающимися именами вместо чисел IP-адреса.
Трансивер (Transceiver)	Физическое устройство, которое совмещает в себе приемник и передатчик.
Управление потоком (Flow Control)	Механизм, который компенсирует различия в скорости передатчика и приемника. Управление потоком в сети Ethernet реализуется с помощью фреймов паузы (режим полного дуплекса) или генерации коллизий (режим полудуплекса).
Физический уровень (Physical Layer)	Первый уровень модели OSI, предназначенный непосредственно для передачи потока данных. Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов, их прием и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов. Другими словами, осуществляет интерфейс между сетевым носителем и сетевым устройством.
Фрейм (Frame)	Логическая единица информации, передаваемая как единица канального уровня через средство передачи. Фреймы содержат адрес отправителя и получателя информации, указания на начало и конец фрейма, информацию о целостности фрейма, полезную нагрузку. Термины «пакет», «дейтаграмма», «сегмент» и «сообщение» также используются для описания логической единицы информации.
Шлюз (Gateway)	Точки на входе и на выходе из коммутационных сетей. Представляющий собой физический объект, шлюз есть вершина, которая транслирует данные между двумя разными несовместными сетями или сегментами сети. Шлюзы осуществляют конверсию кода и протокола, обеспечивая трафик между магистралями данных различной архитектуры.
AAA (Authentication, Authorization, Accounting)	Набор сервисов сетевой безопасности, которые определяют подход для организации контроля доступа к сети.
Authentication (аутентификация)	Процесс подтверждения субъектом своей подлинности по идентификационным данным (например, по логину).

Authorization (авторизация)	Процесс определения полномочий идентифицированного субъекта на доступ к определенным объектам или сервисам.
Accounting (учет)	Процесс сбора сведений об использованных сетевых ресурсах.
ACL (Access Control List)	Список контроля доступа, который используется для избирательного управления доступом к конкретному объекту.
ARP (Address Resolution Protocol – Протокол определения адреса)	Протокол, предназначенный для определения адреса канального уровня по известному адресу сетевого уровня.
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – Протокол динамической конфигурации узла)	Сетевой протокол, который позволяет компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол использует принцип «клиент-сервер».
Ethernet	Технология организации локальных сетей, при которой доступ к среде передачи осуществляется по методу CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий), определенному в спецификации IEEE802.3.
Fast Ethernet	Стандарт для локальных сетей, использующий полосу 100 Мбит/с. Является развитием стандарта Ethernet. Распространенной реализацией данного стандарта является 100Base-T.
FTP (File Transfer Protocol – Протокол передачи файлов)	Протокол, предназначенный для передачи файлов в компьютерных сетях. FTP позволяет подключаться к серверам FTP, просматривать содержимое каталогов и загружать файлы с сервера или на сервер.
IGMP (Internet Group Management Protocol – Протокол управления группами Internet)	Протокол управления групповой (multicast) передачей данных в сетях, основанных на протоколе IP. Данный протокол используется маршрутизаторами и IP-узлами для организации сетевых устройств в группы.
IP – Internet Protocol	Протокол сетевого уровня, используемый в Internet и других компьютерных сетях. Обеспечивает передачу пакетов без организации соединений и гарантии доставки.

IP-адрес (IP Address)	Сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP. В четвертой версии протокола IP-адрес представляет собой 32-битовое двоичное число. Удобной формой записи IP-адреса (IPv4) является запись в виде четырех десятичных чисел (от 0 до 255), разделенных точками, например, 192.168.0.1.
LACP (Link Aggregation Control Protocol)	Протокол, используемый для агрегации (объединения) нескольких физических каналов Ethernet в один. Объединенные каналы LACP применяются для повышения как пропускной способности, так и отказоустойчивости.
LAN (Local Area Network – Локальная сеть)	Компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт).
LLDP (Link Layer Discovery Protocol)	Протокол канального уровня, позволяющий сетевому оборудованию оповещать локальную сеть о своем существовании и характеристиках, а также собирать подобные оповещения от соседнего оборудования. Протокол описан в стандарте IEEE 802.1AB-2009.
MAC (Media Access Control – Управление доступом к среде)	Протокол, используемый для определения способа получения доступа рабочих станций к среде передачи, наиболее часто используемый в локальных сетях. Для локальных сетей, соответствующих стандартам IEEE, MAC-уровень является нижним подуровнем канала передачи данных (data link layer).
MLD (Multicast Listener Discovery)	Один из протоколов, использующихся в стеке протоколов IPv6. Данный протокол используется для определения получателей групповых (multicast) данных. В стеке протоколов IPv4 вместо MLD – протокол IGMP.

MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) Развитие протокола STP. Позволяет конфигурировать необходимое количество экземпляров связующего дерева (spanning tree) вне зависимости от числа VLAN на коммутаторе. Протокол описан в стандарте IEEE 802.1s (IEEE 802.1Q-2003).

Multicasting

Специальная форма широковещания, при которой копии пакетов направляются определенному подмножеству адресатов. Основная идея групповой маршрутизации состоит в том, что маршрутизаторы, обмениваясь друг с другом информацией, строят пути распространения пакетов ко всем необходимым подсетям без дублирования и петель. Каждый из маршрутизаторов передает принимаемый пакет на один или несколько других маршрутизаторов, избегая тем самым повторной передачи одного и того же пакета по одному каналу и доставляя его всем получателям группы. Поскольку состав группы со временем может меняться, вновь появившиеся и выбывшие члены группы динамически учитываются в построении путей маршрутизации.

MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol)

Протокол множественных регистраций VLAN. Ранее известен как GVRP (GARP VLAN Registration Protocol). MVRP является сетевым протоколом второго уровня для автоматической конфигурации информации VLAN в коммутаторах.

QoS (Quality of Service)

Качество обслуживания. QoS определяет набор алгоритмов, по которым происходит разграничение проходящего трафика и выполнение требований по пропускной способности, задержке и потере пакетов для каждого типа трафика.

RADIUS (Remote Authentication in Dial-in User Service)

Протокол для реализации аутентификации, авторизации и сбора сведений об использованных ресурсах (смотрите также определение термина «AAA»).

RIP (Routing Information Protocol – Протокол маршрутной информации)	Один из простых протоколов маршрутизации. Применяется в небольших компьютерных сетях, позволяет маршрутизаторам динамически обновлять маршрутную информацию, получая ее от соседних маршрутизаторов.
RMON (Remote monitoring)	Протокол мониторинга компьютерных сетей, представляющий собой расширение протокола SNMP. В основе протокола лежит сбор и анализ информации о характере информации, передаваемой по сети. Отличие RMON от SNMP заключается в характере собираемой информации (в SNMP информация характеризует только события, происходящие на устройстве, в котором установлен агент, а RMON требует, чтобы получаемые данные характеризовали трафик между сетевыми устройствами).
RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol – Быстрый протокол покрывающего дерева)	Развитие протокола STP, которое обеспечивает меньшее время восстановления топологии сети. Протокол описан в стандарте IEEE 802.1w (IEEE 802.1D-2004).
SNMP (Simple Network Management Protocol – Простой протокол сетевого управления)	Протокол сетевого администрирования. SNMP широко используется в настоящее время. Управление сетью входит в стек протоколов TCP/IP.
SSH (Secure Shell – Защищенная оболочка управления)	Сетевой протокол сеансового уровня для удаленного управления и туннелирования TCP-соединений. SSH допускает выбор различных алгоритмов шифрования.
SSL (Secure Sockets Layer – Уровень защищенных сокетов)	Протокол, позволяющий установить безопасное соединение между клиентом и сервером. Данный протокол обеспечивает конфиденциальность обмена данными между клиентом и сервером, использующими TCP/IP. Для шифрования используется асимметричный алгоритм с открытым ключом.

STP (Spanning Tree Protocol – Протокол покрывающего дерева)

Сетевой протокол, работающий на втором уровне модели OSI. Основной задачей STP является приведение сети Ethernet с множественными связями к древовидной топологии, исключающей циклы пакетов. Исключение циклов пакетов происходит путем автоматического блокирования избыточных в данный момент для полной связности портов. Протокол описан в стандарте IEEE 802.1D.

TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System – Система управления доступом к контроллеру терминального доступа)

Сеансовый протокол, реализующий аутентификацию и авторизацию (смотрите также определение термина «AAA»). Протокол TACACS+ не предусматривает сбор статистики.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol – Протокол управления передачей/протокол Internet)

Известен также как стек протоколов Internet (Internet Protocol Suite). Данный стек протоколов используется в семействе сетей Internet и для объединения гетерогенных сетей.

Telnet

Протокол виртуального терминала в наборе протоколов Internet. Позволяет пользователям одного хоста подключаться к другому удаленному хосту и работать с ним через интерактивный канал связи.

TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

Простой протокол передачи данных, являющийся значительно упрощенным вариантом протокола FTP. TFTP поддерживает простую передачу данных между двумя системами без аутентификации. Используется для загрузки программного обеспечения в коммутатор.

VLAN (Virtual Local Area Network)

Виртуальная локальная вычислительная сеть, представляющая собой группу сетевых элементов с общим набором требований, которые взаимодействуют так, как если бы они были подключены к ширококвещательному домену, независимо от их физического местонахождения. VLAN имеет те же свойства, что и физическая локальная сеть, но позволяет конечным станциям группироваться вместе, даже если они не находятся в одной физической сети. Описание VLAN приведено в стандарте IEEE 802.1Q.

**WAN (Wide-Area
Network –
Глобальная сеть)**

Сеть, обеспечивающая передачу информации на значительные расстояния с использованием коммутируемых и выделенных линий или специальных каналов связи.

**WDM (Wavelength-
division multiplexing)**

Спектральное уплотнение каналов (технология, позволяющая одновременно передавать несколько информационных каналов по одному оптическому волокну на разных несущих частотах).

1 Введение**1.1 Общие сведения**

- 1.1.1 Настоящее РЭ предназначено для персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание аппаратуры ИнЗер®-24хх (далее «коммутатор»).
- 1.1.2 Настоящее РЭ содержит сведения о назначении, технических характеристиках и устройстве коммутатора, а также о правилах его эксплуатации без использования ПК. Сведения о контроле и управлении коммутатором с использованием ПК приведены в документе «Руководство по эксплуатации. Часть II. Аппаратура ИнЗер-2ххх. БЛПА.465255.011РЭ» (далее – часть II РЭ).
- 1.1.3 Коммутаторы поддерживают комбинированные порты (далее «Combo»), имеющие два стыка: 10/100/1000BASE-T и 100/1000BASE-X. В один момент времени может работать только один из двух стыков.
- 1.1.4 Варианты исполнения коммутаторов с питанием от сети постоянного тока напряжением 24 В:
- ИнЗер®-2412GE: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2412PGE: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2420GE: L2/L3, 20×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2420PGE: L2/L3, 20×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2420PGEF: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 8×100/1000BASE-X, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2420GEF: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X
- 1.1.5 Варианты исполнения коммутаторов с питанием от сети постоянного тока напряжением 48 В:
- ИнЗер®-2412GE-DC48: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
 - ИнЗер®-2412PGE-DC48: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;

- ИнЗер®-2420GE-DC48: L2/L3, 20×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
- ИнЗер®-2420PGE-DC48: L2/L3, 20×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
- ИнЗер®-2420PGEF-DC48: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, PoE/PoE+, 8×100/1000BASE-X, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;
- ИнЗер®-2420GEF-DC48: L2/L3, 12×10/100/1000BASE-T, 2×Combo 10/100/1000BASE-T/1000BASE-X, 2×100/1000/2500BASE-X;

1.1.6 Коммутатор предназначен для передачи до 20 потоков 10/100/1000BASE-T, 8 потоков 100/1000BASE-X и 2 потоков 100/1000/2500BASE-X. Одновременно с передачей данных на 8 портах 10/100/100BASE-T (в зависимости от исполнения аппаратуры) поддерживается технология PoE/PoE+ для обеспечения подключенных устройств электроэнергией.

1.1.7 Коммутаторы опционально могут быть оснащены портами RS-232 и RS-485 с максимальной скоростью передачи 115200 бит/с.

1.1.8 Параметры коммутатора соответствуют требованиям технических условий БЛПА.465255.037ТУ (в зависимости от исполнения).

1.2 Авторские права

1.2.1 Авторские права на коммутатор, включая аппаратное и программное обеспечение, принадлежат АО НПП «Полигон».

1.2.2 Полное либо частичное использование материалов РЭ в коммерческих целях допускается только с письменного разрешения АО НПП «Полигон».

1.2.3 При цитировании материалов руководства по эксплуатации ссылка на него обязательна.

1.2.4 Полное или частичное использование программного обеспечения допускается только с письменного согласия АО НПП «Полигон».

1.3 Меры безопасности

1.3.1 К работе с коммутатором допускаются лица, изучившие части I и II РЭ.

1.3.2 При работе с коммутатором необходимо руководствоваться указаниями действующих ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», а также соблюдать меры безопасности, приведенные в данном подразделе.

1.3.3 Во избежание поражения электрическим током или повреждения коммутатора необходимо надежно заземлить коммутатор и

источник питания. Это необходимо выполнить прежде, чем к коммутатору будет подключена питающая сеть. Правила устройства заземления и сечение заземляющего провода должны соответствовать требованиям ПУЭ.

- 1.3.4 При подключении кабелей и установке SFP-модулей рекомендуется избавиться от статического напряжения, прикоснувшись к защитному заземлению либо надев заземляющий браслет.
- 1.3.5 Если предполагается подключение компьютера или иного оборудования к порту «F» коммутатора, это оборудование также должно быть надежно заземлено. Перед подключением кабелей рекомендуется обесточить коммутатор и подключаемое оборудование.
- 1.3.6 В SFP-модулях, устанавливаемых в коммутатор, применяется полупроводниковый лазер по классу безопасности «1» согласно стандарту МЭК-825.

ВНИМАНИЕ!

Класс безопасности «1» по стандарту МЭК-825 означает, что лазер безопасен в условиях его использования по назначению, т.е. лазер безопасен, если его излучение отводится по световоду в точку приема.

В иных случаях (например, при отключении волоконно-оптического кабеля в какой-либо из точек соединения) излучение лазера может представлять опасность для здоровья.

Запрещается использовать оптические кабели без оконечников.

Запрещается оставлять оптические разъемы без защитных колпачков, а также смотреть на разъем оптического трансивера (приемо-передатчика).

1.4 Конструктивное исполнение

- 1.4.1 Коммутатор представляет собой автономное устройство в металлическом корпусе.
- 1.4.2 Корпус коммутатора имеет степень защиты IP30 согласно ГОСТ 14254-96.
- 1.4.3 Комплект монтажных частей позволяет устанавливать коммутатор на DIN-рейку (шкаф).
- 1.4.4 На рисунке 1-4 представлен внешний вид коммутатора.



Рисунок 1 – Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2412GE



Рисунок 2 – Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2412PGE



Рисунок 3 - Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2420GE



Рисунок 4 - Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2420GEF



Рисунок 5 - Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2420PGE



Рисунок 6 - Внешний вид коммутатора ИнЗер®-2420PGEF

1.5 **Функциональное описание**

1.5.1 **Назначение портов**

- 1.5.1.2 Коммутатор используется для передачи потоков Ethernet через порты 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и 100/1000/2500BASE-X.
- 1.5.1.1 Порт COMBO коммутатора – это универсальный порт, состоящий из двух разъемов: одного разъема 10/100/1000BASE-T (RJ-45) и

одного SFP-разъема. Пользователь определяет, какой из разъемов COMBO-порта будет применяться, путем подключения необходимого кабеля к соответствующему разъему универсального порта. В случае подключения к обоим разъемам COMBO-порта соответствующих кабелей будет использоваться разъем RJ-45.

1.5.1.2 Коммутатор позволяет строить сети с физическими топологиями типа «линия» и «кольцо». Несколько коммутаторов объединяются в кольцевую или линейную топологию с помощью портов Ethernet (10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и 100/1000/2500BASE-X). На рисунке 5 приведен пример включения коммутаторов в сеть с кольцевой топологией, на рисунке 6 – с линейной топологией.

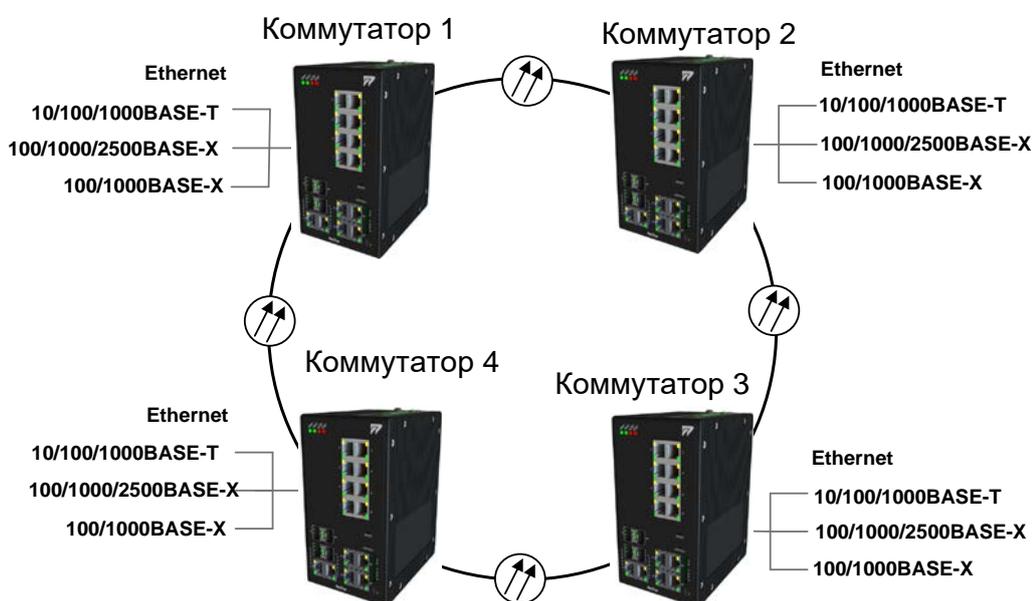


Рисунок 5 – Включение коммутаторов в кольцевую топологию

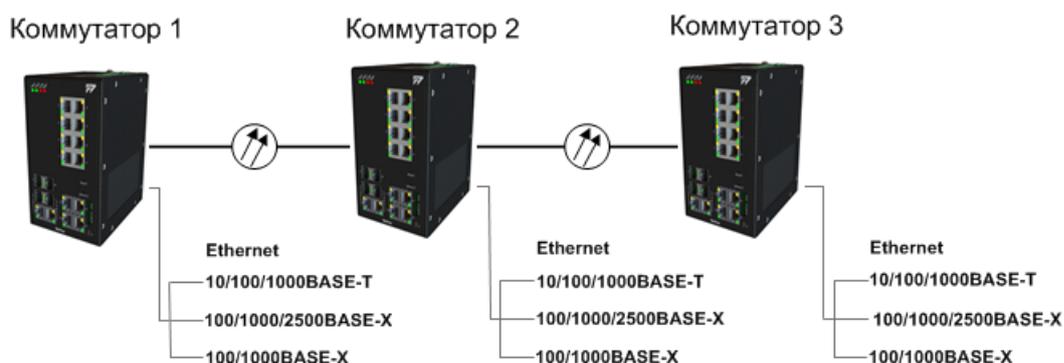


Рисунок 6 – Включение коммутаторов в линейную топологию

- 1.5.1.3 Для трафика Ethernet при любой физической топологии сети с помощью протоколов STP (RSTP, MSTP) автоматически реализуется логическая топология типа «дерево».
- 1.5.1.4 Управление коммутатором осуществляется через порт «F» (USB), а также через любой порт Ethernet по протоколам Telnet, SSH, SNMP, а также через web-интерфейс (HTTP/HTTPS). Подробное описание управления коммутатором приведено в части II РЭ.

1.5.2 Принцип работы коммутатора

- 1.5.4.1 Коммутатор предназначен для передачи потоков Ethernet через порты 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и 100/1000/2500BASE-X.
- 1.5.4.2 Коммутатор работает по принципу «store-and-forward», то есть входящий пакет полностью сохраняется во внутреннем буфере перед передачей. Прием и передача пакетов осуществляется на полной скорости порта благодаря неблокируемой коммутационной матрице.
- 1.5.4.3 Коммутатор обеспечивает передачу пакетов на основе MAC-адресов назначения (L2) с максимальным количеством 8 К.

1.5.3 Контроль и управление коммутатором

Контроль и управление коммутатором производится через порт «F» (терминальное подключение через USB) или по одному из портов Ethernet (сетевое подключение).

1.5.4 Резервирование

- 1.5.4.1 Для резервирования коммутатор использует Combo-порты.
- 1.5.4.2 Коммутатор поддерживает линейное резервирование портов в соответствии с G.8031: 1:1, 1+1, 1:n.
- 1.5.4.3 Коммутатор поддерживает линейное резервирование сервисов (VLAN) в соответствии с G.8031.
- 1.5.4.4 Коммутатор поддерживает кольцевое резервирование в соответствии с G.8032 v1 и v2.

1.5.5 Работа портов Ethernet

- 1.5.5.1 Коммутатор обеспечивает поддержку настройки скорости на портах 10, 100 и 1000 Мбит/с.
- 1.5.5.2 Коммутатор поддерживает возможность настройки режима дуплекса, автоматическое определение скорости и дуплекса, а также возможность ручной настройки.
- 1.5.5.3 Коммутатор обеспечивает настройку режима управления потоком данных (flow control).

- 1.5.5.4 Коммутатор обеспечивает поддержку jumbo-кадров размером не менее 9,6 Кбайт.
- 1.5.5.5 Коммутатор поддерживает административное отключение портов (administrative status).
- 1.5.5.6 Коммутатор обеспечивает отображение и журналирование состояний портов.
- 1.5.5.7 Коммутатор поддерживает подсчет статистики.
- 1.5.5.8 Коммутатор обеспечивает рефлектометрический тест кабеля (cable diagnostics).
- 1.5.5.9 Коммутатор поддерживает ограничение входящего трафика (storm control) для широковещательного, многоадресного и одноадресного видов трафика.
- 1.5.5.10 Коммутатор поддерживает ограничение входящего трафика (rate limiting).
- 1.5.5.11 Коммутатор поддерживает быстрое определение SFP (On-the-fly SFP detection).
- 1.5.5.12 Коммутатор поддерживает цифровую диагностику и мониторинг интерфейса (DDMI).
- 1.5.5.13 Коммутатор поддерживает однонаправленное обнаружение связи (Unidirectional Detection Link UDLN).

1.5.6 Работа таблицы MAC-адресов

Коммутатор обеспечивает добавление и удаление статических MAC-адресов на любых портах.

1.5.7 Поддержка VLAN

- 1.5.7.1 Коммутатор обеспечивает создание и удаление статических VLAN.
- 1.5.7.2 Коммутатор поддерживает протокол GVRP.
- 1.5.7.3 Коммутатор обеспечивает функционал Private VLAN Edge и Private VLAN Lite.
- 1.5.7.4 Коммутатор поддерживает Static Q-in-Q и Selective Q-in-Q.

1.5.8 QoS (802.1p)

- 1.5.8.1 Коммутатор поддерживает классификацию пакетов (8 активных приоритетов).
- 1.5.8.2 Коммутатор поддерживает приоритет порта по умолчанию.
- 1.5.8.3 Коммутатор поддерживает приоритет пользователя.
- 1.5.8.4 Коммутатор обеспечивает маркировку приоритета на порту (input priority mapping).
- 1.5.8.5 Коммутатор поддерживает список управления QoS (режим QCL).
- 1.5.8.6 Коммутатор обеспечивает RED (Random early discard).

- 1.5.8.7 Коммутатор поддерживает политики: port, service, queue, global/VCAP (ACL).
- 1.5.8.8 Коммутатор поддерживает шейперы (port and queue egress shapers).
- 1.5.8.9 Коммутатор поддерживает перемаркировку DiffServ (RF 2474).
- 1.5.8.10 Коммутатор поддерживает перемаркировку тега (tag remarking).
- 1.5.8.11 Коммутатор поддерживает режим планировщика (scheduler).
- 1.5.8.12 Коммутатор поддерживает N-QoS.

1.5.9 Уровень L2

- 1.5.9.1 Коммутатор поддерживает IEEE 802.1D Bridge, автоматическое изучение/старение MAC-адресов и статические MAC-адреса.
- 1.5.9.2 Коммутатор поддерживает IEEE 802.1Q VLAN, Virtual LAN и MSTP, RSTP, STP.
- 1.5.9.3 Коммутатор поддерживает трансляцию VLAN.
- 1.5.9.4 Коммутатор поддерживает Private static VLAN.
- 1.5.9.5 Коммутатор поддерживает изоляцию порта (static).
- 1.5.9.6 Коммутатор поддерживает VLAN на основе MAC-адреса, на основе типа протокола и на основе IP-подсети.
- 1.5.9.7 Коммутатор поддерживает VLAN trunking.
- 1.5.9.8 Коммутатор поддерживает GVRP.
- 1.5.9.9 Коммутатор поддерживает туннелирование L2CP.
- 1.5.9.10 Коммутатор поддерживает IEEE 802.1Q-2005 MSTP, RSTP, STP.
- 1.5.9.11 Коммутатор поддерживает функцию защиты от образования петель (loop guard).
- 1.5.9.12 Коммутатор поддерживает агрегацию каналов IEEE 802.3ad, статическую и динамическую (LACP) агрегацию.
- 1.5.9.13 Коммутатор поддерживает функцию BPDU Guard и ограниченную роль (restricted role).
- 1.5.9.14 Коммутатор поддерживает прозрачную передачу BPDU.
- 1.5.9.15 Коммутатор поддерживает функцию Error Disable Discovery.
- 1.5.9.16 Коммутатор поддерживает UDLD (Unidirectional Link Detection).
- 1.5.9.17 Коммутатор поддерживает IGMPv2 и IGMPv3 Snooping.
- 1.5.9.18 Коммутатор поддерживает MLDv1 и MLDv2 Snooping.
- 1.5.9.19 Коммутатор поддерживает профиль фильтрации IGMP (IGMP filtering profile).
- 1.5.9.20 Коммутатор поддерживает регулирование (throttling), фильтрацию IPMC, прокси-сервер сообщений о выходе из группы (leave proxy).
- 1.5.9.21 Коммутатор поддерживает профиль MVR/MVR.
- 1.5.9.22 Коммутатор поддерживает DHCP Snooping.
- 1.5.9.23 Коммутатор поддерживает ARP Inspection.

- 1.5.9.24 Коммутатор поддерживает зеркалирование на основе портов (port mirroring) и на основе потока (flow mirroring).

1.5.10 Уровень L3

- 1.5.10.1 Коммутатор поддерживает DHCP option 82 relay.
- 1.5.10.2 Коммутатор поддерживает UPnP (Universal Plug and Play).
- 1.5.10.3 Коммутатор поддерживает статическую однонаправленную маршрутизацию IPv4/IPv6.
- 1.5.10.4 Коммутатор поддерживает статическую однонаправленную маршрутизацию IPv4/IPv6 (с аппаратным ускорением).

1.5.11 Обеспечение безопасности

- 1.5.11.1 Коммутатор поддерживает средства учета RADIUS.
- 1.5.11.2 Коммутатор поддерживает средства учета TACACS+.
- 1.5.11.3 Коммутатор поддерживает аутентификацию через web-интерфейс и CLI.
- 1.5.11.4 Коммутатор поддерживает авторизацию (15 уровней пользователей).
- 1.5.11.5 Коммутатор поддерживает списки ACL для фильтрации, ограничения (policing) и копирования портов.

1.5.12 Синхронизация

- 1.5.12.1 Коммутатор поддерживает SNTP и SNTP-клиент.
- 1.5.12.2 Коммутатор поддерживает NTPv4-клиент.

1.5.13 Эксплуатация, администрирование, обслуживание и тестирование

- 1.5.13.1 Коммутатор обеспечивает функции мониторинга состояния канала IEEE 802.30ah OAM: запрос, ответ, процесс обнаружения (discovery), уведомление о событиях, обратная петля (loopback).
- 1.5.13.2 Коммутатор поддерживает функцию Dying Gasp, отправку SNMP-ловушек.
- 1.5.13.3 Коммутатор обеспечивает Flow OAM (ingress/egress).
- 1.5.13.4 Коммутатор обеспечивает IEEE 802.1ag/Y.1731.
- 1.5.13.5 Коммутатор обеспечивает Y.1731/Down-MEP.
- 1.5.13.6 Коммутатор обеспечивает Y.1731/Up-MEP.
- 1.5.13.7 Коммутатор обеспечивает Y.1731/MIP.
- 1.5.13.8 Коммутатор обеспечивает Syslog для управления сетевыми заторами (Congestion Fault Management).
- 1.5.13.9 Коммутатор обеспечивает решение Vitesse OAM Y.1731 PHY Solution.
- 1.5.13.10 Коммутатор обеспечивает SAT: RFC 2544.

- 1.5.13.11 Коммутатор обеспечивает аппаратную обратную петлю (Generic hardware loop back).
- 1.5.13.12 Коммутатор обеспечивает SMAC/DMAC swap.
- 1.5.13.13 Коммутатор обеспечивает перенаправление обратно в порт прибытия (Redirect back to the arrival port).
- 1.5.13.14 Коммутатор обеспечивает OAM hardware engine.
- 1.5.13.15 Коммутатор обеспечивает мониторинг производительности (MEF 35 Phase 1 and MEF Phase 2).

1.5.14 Энергоэффективность

- 1.5.14.1 Коммутатор поддерживает ActiPHY.
- 1.5.14.2 Коммутатор поддерживает PerfectReach.
- 1.5.14.3 Коммутатор поддерживает энергосберегающий Ethernet.
- 1.5.14.4 Коммутатор поддерживает управление питанием светодиодами.
- 1.5.14.5 Коммутатор поддерживает температурную защиту.

1.5.15 Управление и мониторинг

- 1.5.15.1 Коммутатор обеспечивает управление по IPv4.
- 1.5.15.2 Коммутатор обеспечивает управление по WEB-интерфейсу.
- 1.5.15.3 Коммутатор поддерживает Telnet.
- 1.5.15.4 Коммутатор обеспечивает управление по SSH v2.
- 1.5.15.5 Коммутатор поддерживает мониторинг по протоколам SNMP v1/v2c/v3.
- 1.5.15.6 Коммутатор поддерживает настройку времени по протоколу NTPv4.
- 1.5.15.7 Коммутатор обеспечивает получение IP-адреса по DHCP/BOOTP.
- 1.5.15.8 Коммутатор поддерживает DHCP-сервер.
- 1.5.15.9 Коммутатор поддерживает DHCPv6-клиент.
- 1.5.15.10 Коммутатор обеспечивает журналирование и локальный журнал по протоколу syslog.
- 1.5.15.11 При невозможности старта на текущей версии программного обеспечения коммутатор имеет возможность загрузки предыдущей рабочей версии программного обеспечения без вмешательства оператора. Система управления вносит событие в локальный журнал. После загрузки рабочей версии ПО событие отправляется на серверы syslog и по SNMP, указанные в конфигурации.
- 1.5.15.12 На карте памяти формата SD хранятся конфигурационные настройки коммутатора.
- 1.5.15.13 Коммутатор обеспечивает обновление ПО по протоколу TFTP.
- 1.5.15.14 Коммутатор поддерживает DNS-клиент и прокси.

- 1.5.15.15 Коммутатор поддерживает HTTP-сервер.
- 1.5.15.16 Коммутатор поддерживает JSON-RPC.
- 1.5.15.17 Коммутатор поддерживает управление двойным тегом VLAN (double VLAN tag management).
- 1.5.15.18 Коммутатор поддерживает конфигурацию по промышленному стандарту.
- 1.5.15.19 Коммутатор поддерживает фильтрацию доступа к управлению (management access filtering).
- 1.5.15.20 Коммутатор поддерживает управление по IPv6.
- 1.5.15.21 Коммутатор поддерживает IPv6 Ready Logo Phase 2.
- 1.5.15.22 Коммутатор поддерживает RFC4884 (ICMPv6).
- 1.5.15.23 Коммутатор поддерживает группы RMON: 1, 2, 3 и 9.
- 1.5.15.24 Коммутатор поддерживает RMON: аварийные сигналы (alarm) и события (event) (CLI, web-интерфейс).
- 1.5.15.25 Коммутатор поддерживает отправку SNMP-ловушек на несколько пунктов назначения.
- 1.5.15.26 Коммутатор поддерживает IEEE 802.10AB-2005 LLDP.
- 1.5.15.27 Коммутатор поддерживает TIA 1057 LLDP-MED.
- 1.5.15.28 Коммутатор поддерживает Cisco Discovery Filtering, CDP.
- 1.5.15.29 Коммутатор поддерживает sFlow.
- 1.5.15.30 Коммутатор поддерживает стандартные форматы выгрузки и загрузки конфигураций.
- 1.5.15.31 Коммутатор поддерживает восстановление функции обнаружения петель к значению по умолчанию (loop detection restore to default).
- 1.5.15.32 Коммутатор поддерживает переход на летнее время.
- 1.5.15.33 Коммутатор поддерживает Ethernet/IP.
- 1.5.15.34 Коммутатор поддерживает Profinet v2.

1.6 Технические характеристики

- 1.6.1 Параметры порта Ethernet 10/100/1000BASE-T:
 - количество портов – до 20;
 - скорость передачи сигнала – 10, 100 или 1000 Мбит/с в зависимости от настроек коммутатора;
 - настраиваемый кроссовер – auto, MDI, MDI-X;
 - тип соединителя для подключения к каналу – RJ-45.
- 1.6.2 Параметры порта Ethernet 100/1000/2500BASE-X:
 - количество портов – 2;
 - скорость передачи сигнала – 100, 1000 или 2500 Мбит/с в зависимости от настроек коммутатора;
 - тип соединителя для подключения к каналу – SFP.

- 1.6.3 Параметры порта Ethernet 100/1000BASE-X (только для ИнЗер®-2420GEF и ИнЗер®-2420PGEF):
- количество портов – 8;
 - скорость передачи сигнала – 100 или 1000 Мбит/с в зависимости от настроек коммутатора;
 - тип соединителя для подключения к каналу – SFP.
- 1.6.4 Параметры порта управления «F» (USB):
- количество портов – 1;
 - тип стыка – USB 2.0;
 - тип соединителя для подключения к каналу – mini-USB.
- 1.6.5 Характеристики карты SD:
- Объем карты – до 32 Гбайт;
 - Тип – SD 1.0/1.1, SDHC;
 - Файловая система – FAT32.
- 1.6.6 Интерфейс «сухой контакт» реализован двумя контактами:
- нормально замкнутый контакт – номинальные характеристики 24 В/1 А;
 - нормально разомкнутый контакт – номинальные характеристики 24 В/1 А.
- 1.6.7 Входной дискретный интерфейс реализован двумя контактами:
- уровень логической «1» – от 13 В до 30 В;
 - уровень логического «0» – от минус 30 В до 3 В;
 - максимальный уровень входного тока – 8 мА.
- 1.6.8 Параметры надежности:
- среднее время наработки на отказ коммутатора – не менее 100 000 часов;
 - среднее время восстановления неисправности коммутатора – не более 30 минут;
 - срок службы коммутатора – не менее 15 лет.
- 1.6.9 Электропитание коммутатора осуществляется от первичного источника:
- постоянного тока с напряжением от 9 до 36 В (при подключении необходимо соблюдать полярность, см. рисунок В.2);
 - постоянного тока с напряжением от 36 до 72 В (при подключении необходимо соблюдать полярность).
- Электропитание коммутатора имеет двойное резервирование.
- 1.6.10 Потребляемая мощность коммутатора от первичного источника постоянного тока – не более 25 Вт (без учёта PoE/PoE+).

Аппаратура ИнЗер®-24хх

Руководство по эксплуатации. Часть I

БЛПА.465255.037РЭ

1.6.11 Габаритные размеры коммутатора (без ответных частей соединителей) – 170,4×93,7×131,1 мм (приложение А).

1.6.12 Масса коммутатора: не более 2 кг.

2 Сборка и установка

2.1 Введение

- 2.1.1 В настоящем разделе описаны процессы сборки и установки коммутатора.
- 2.1.2 После сборки устройства необходимо изучить раздел 3 для получения инструкций по работе с устройством.
- 2.1.3 При возникновении проблем необходимо изучить раздел 4 для получения инструкций по проведению диагностики устройства.
- 2.1.4 Установка, настройка и техническое обслуживание могут быть произведены только квалифицированным специалистом, который осведомлен о возможных опасностях. Соблюдать стандартные правила безопасности при установке, настройке, эксплуатации и техническом обслуживании данного продукта.

2.2 Требования к условиям размещения

- 2.2.1 Необходимо обеспечить доступ и как минимум 90 см свободного пространства спереди для производства работ и укладки кабелей, подключаемых к передней части устройства. Необходимо обеспечить доступ и как минимум 40 см свободного пространства сверху для производства работ и укладки кабелей, подключаемых к верхней части устройства.
- 2.2.2 Температура окружающей среды должна быть в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С, относительная влажность воздуха – до 95 %, без образования конденсата.
- 2.2.3 Перед подключением кабелей коммутатор должен быть заземлен согласно подразделу 3.4.

2.3 Комплектность

- 2.3.1 Комплектность коммутатора приведена в таблицах 1-6.

Таблица 1 – Комплектность ИнЗер®-2412GE

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БЛПА.465255.037	Аппаратура ИнЗер®-2412GE	1	
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	
БЛПА.465924.002	Комплект принадлежностей	1	
	Комплект эксплуатационных документов по БЛПА.465255.037ВЭ	1	

Таблица 2 – Комплектность ИнЗер®-2420GE

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БЛПА.465255.038	Аппаратура ИнЗер®-2420GE	1	
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	

Аппаратура ИнЗер®-24хх

Руководство по эксплуатации. Часть I

БЛПА.465255.037РЭ

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БЛПА.465924.002	Комплект принадлежностей	1	
	Комплект эксплуатационных документов по БЛПА.465255.038ВЭ	1	

Таблица 3 – Комплектность ИнЗер®-2420GEF

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
БЛПА.465255.039	Аппаратура ИнЗер®-2420GEF	1	
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	
БЛПА.465924.002	Комплект принадлежностей	1	
	Комплект эксплуатационных документов по БЛПА.465255.039ВЭ	1	

Таблица 4 – Комплектность аппаратуры ИнЗер®-2412PGE

Обозначение	Наименование	Кол. на исполнение БЛПА.465255.040		Примечание
		-	01	
БЛПА.465255.040	Аппаратура ИнЗер®-2412PGE	1		
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	1	
БЛПА.465924.002-01	Комплект принадлежностей	1	1	
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.040ВЭ	1		
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.040-01ВЭ		1	

Таблица 5 – Комплектность аппаратуры ИнЗер®-2420PGEF

Обозначение	Наименование	Кол. на исполнение БЛПА.465255.041		Примечание
		-	01	
БЛПА.465255.041	Аппаратура ИнЗер®-2420PGEF	1		
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	1	
БЛПА.465924.002-01	Комплект принадлежностей	1	1	
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.041ВЭ	1		
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.041-01ВЭ		1	

Таблица 6 – Комплектность аппаратуры ИнЗер®-2420PGEF

Обозначение	Наименование	Кол. на исполнение БЛПА.465255.045		Примечание
		-	01	
БЛПА.465255.045	Аппаратура ИнЗер®-2420PGE	1		
БЛПА.465941.002	Комплект монтажных частей	1	1	
БЛПА.465924.002-01	Комплект принадлежностей	1	1	
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.045ВЭ	1		
	Комплект ЭД по БЛПА.465255.045-01ВЭ		1	

2.3.2 Спецификация комплектов принадлежностей БЛПА.465924.002 и БЛПА.465924.002-01 для коммутатора приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Спецификация комплекта принадлежностей БЛПА.465924.002

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Клеммник	МС100-500-02Р	2	
Клеммник	МС100-500-05Р	1	
Клеммник	МС100-500-08Р	1	
Кабель	USB2.0 АМ/miniВ 5Р	1	

Таблица 8 – Спецификация комплекта принадлежностей БЛПА.465924.002-01

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Клеммник	МС100-500-02Р	2	
Клеммник	МС100-500-04Р	1	
Клеммник	МС100-500-05Р	1	
Клеммник	МС100-500-08Р	1	
Кабель	USB2.0 АМ/miniВ 5Р	1	

2.3.3 Спецификация комплекта монтажных частей БЛПА.465941.002 для коммутатора приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Спецификация комплекта монтажных частей БЛПА.465941.002

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Монтажный держатель	DRP-03	1	
Винт	М4х8 А2 DIN 7380	2	

2.4 Маркировка

- 2.4.1 На лицевой панели коммутатора нанесены номера и названия интерфейсов.
- 2.4.2 На боковой стороне корпуса коммутатор имеет маркировочную наклейку, которая содержит:
- наименование оборудования;
 - модель, товарный знак;
 - MAC адрес (при наличии);
 - серийный номер;
 - сертификат ССС;
 - наименование производителя;
 - дата изготовления оборудования;
 - наименование страны-производителя;
 - официальный сайт производителя;
 - логотип производителя;
 - знак соответствия ЕАС (при наличии).

2.5 Упаковка

- 2.5.1 Коммутатор, формуляр, руководство по эксплуатации, комплект принадлежностей, а также упаковочный лист укладываются в картонную коробку.
- 2.5.2 На боковой стороне коробки расположена маркировочная наклейка, содержащая информацию в соответствии с 2.4.2, за исключением MAC адреса. На коробку нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.
- 2.5.3 Коробка упаковывается в термоусадочную пленку с последующей термоусадкой.
- 2.5.4 Две коробки могут укладываться в деревянный ящик, на который наносятся манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

2.6 Крепление устройства на DIN-рейку

- 2.6.1 При установке коммутатора соблюдать требования подраздела 2.2.
- 2.6.2 Конструкция коммутатора позволяет установить его на рейки ГОСТ Р МЭК 60715-2003 омега-типа ТН35-7,5 и ТН35-15 с перфорацией (рисунок 7).

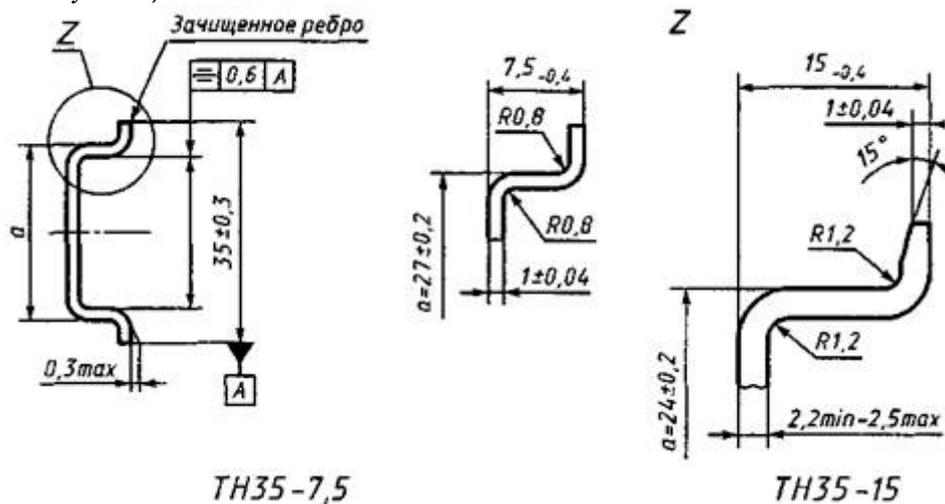


Рисунок 7 – Рейки типоразмеров TH35-7,5 и TH35-15

2.6.3 Конструкция монтажных отверстий на коммутаторе позволяет установить его на DIN-рейку вертикально (рисунок 8).

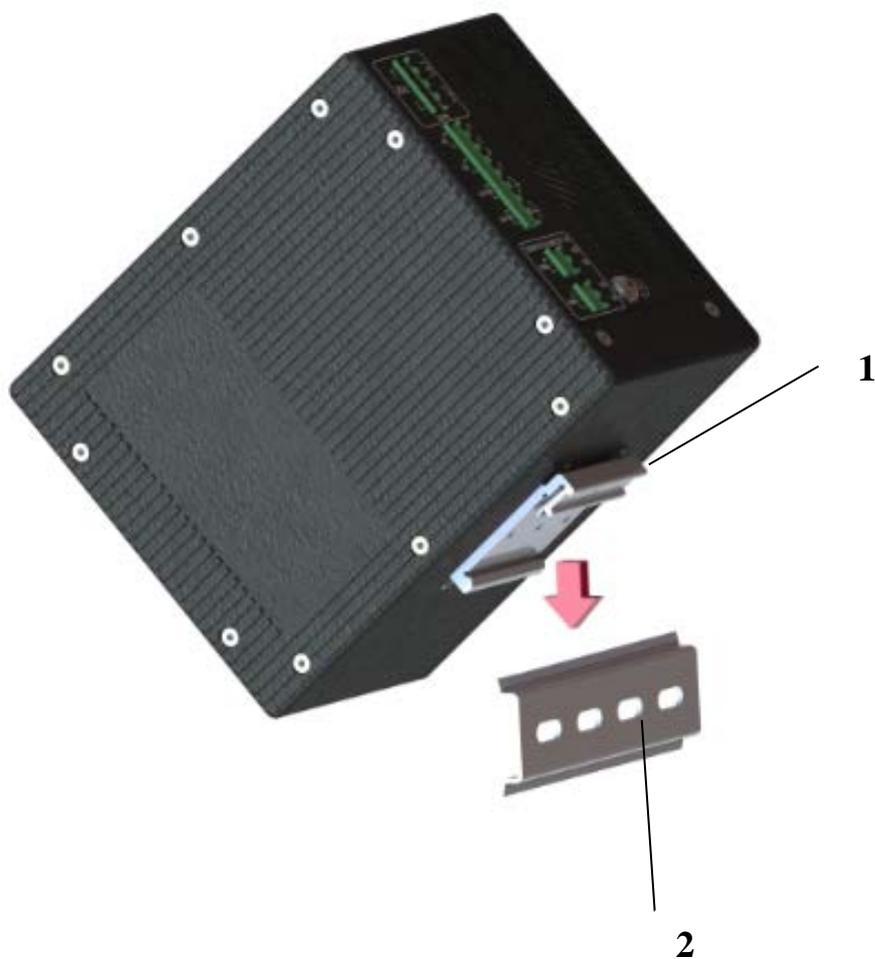


Рисунок 8 – Крепление коммутатора на DIN-рейку

2.6.4 Коммутатор поставляется с подпружиненной защелкой на задней панели для крепления на DIN-рейку.

2.6.5 Для крепления коммутатора на DIN-рейку, выполнить следующие действия:

- расположить заднюю панель коммутатора непосредственно перед DIN-рейкой (рисунок 9). Убедиться, что DIN-рейка вписывается в пространство между крючком в верхней части аппаратуры и подпружиненной нижней защелкой;



1 – крючок;
2 – подпружиненная защелка

Рисунок 9 – Установка коммутатора на DIN-рейку

- удерживая нижнюю часть аппаратуры, поместить крючок на задней панели коммутатора поверх DIN-рейки;
- надавить на аппаратуру по направлению к DIN-рейке (рисунок 10), чтобы подпружиненная защелка в нижней задней части аппаратуры переместилась вниз, и установить аппаратуру на нужное место.

2.6.6 Коммутатор, установленный на DIN-рейку, представлен на рисунке 11.

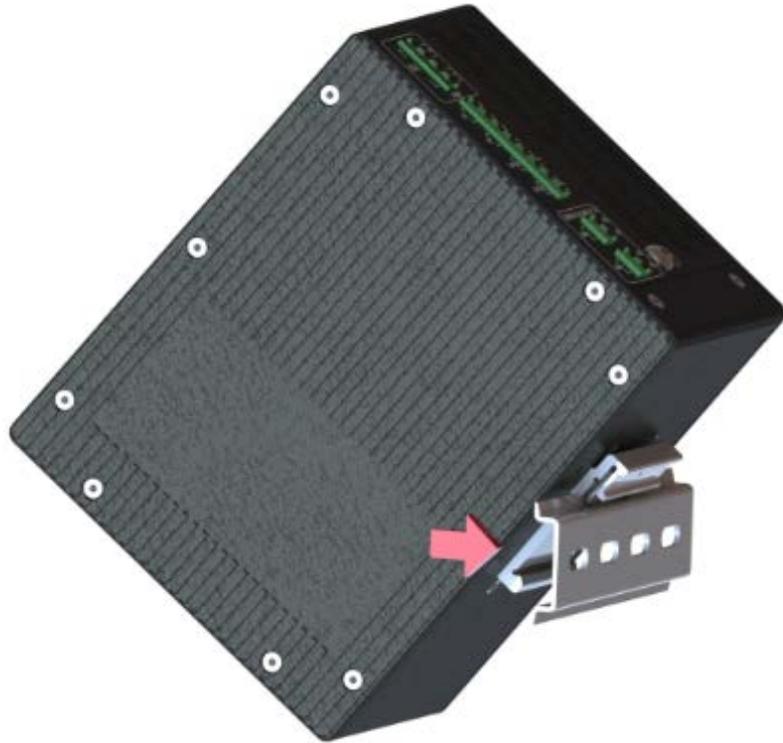


Рисунок 10 – Установка коммутатора на DIN-рейку



Рисунок 11 – Коммутатор, установленный на DIN-рейку

- 2.6.7 После установки аппаратуры на DIN-рейку, подключить провода питания и подачи сигнала.
- 2.6.8 Чтобы снять аппаратуру с DIN-рейки, выполнить следующие действия:
- убедиться, что питание аппаратуры отключено, и отсоединить все кабели и разъемы от передней панели аппаратуры;
 - вставить инструмент, например плоскую отвертку, в паз в нижней части подпружиненной защелки и использовать его, чтобы освободить от защелки на DIN-рейке;
 - потянуть нижнюю часть аппаратуры от DIN-рейки (рисунок 13) и снять крючок с верхней части DIN-рейки. Убедиться, что подпружиненная защелка отошла от DIN-рейки;



Рисунок 12 – Извлечение коммутатора из DIN-рейки

- извлечь аппаратуру из DIN-рейки (рисунок 12).

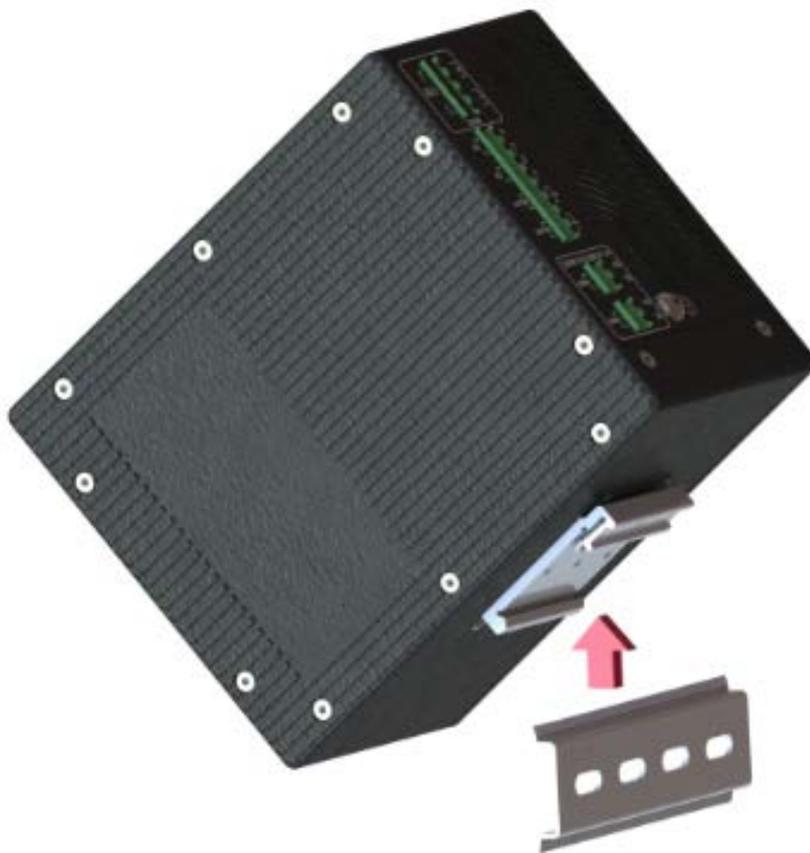


Рисунок 13 – Извлечение коммутатора из DIN-рейки

2.7 Установка и удаление карты памяти

- 2.7.1 Коммутатор поддерживает карту памяти формата SD для хранения конфигурации. Использование карты памяти позволяет быстро перенести настройки с одного коммутатора на другой в случае замены.
- 2.7.2 Установку и удаление карты памяти необходимо производить только при отключенном электропитании коммутатора. В противном случае возможно поражение электрическим током или выход из строя карты памяти и коммутатора.
- 2.7.3 Чтобы установить или заменить карту памяти, выполнить следующие действия:
- для установки карты: вставить ее в слот и нажимать на него до защелкивания. Карту памяти можно вставить только в одном положении.
 - для извлечения карты: надавить на нее до щелчка. После извлечения карты памяти поместить ее в упаковку, защищающую от электростатического разряда.

2.8 Установка модулей SFP

- 2.8.1 Модули SFP должны соответствовать SFP MSA.
- 2.8.2 Модули SFP должны соответствовать классу безопасности «1» для лазерного оборудования.
- 2.8.3 Перед установкой SFP-модуля необходимо снять защитную заглушку модуля и отогнуть фиксирующую скобу. Установку необходимо производить плавным движением и не допускать чрезмерных усилий.

Примечание – Некоторые модули SFP имеют пластиковую заслонку вместо скобы.

- 2.8.4 Установку SFP-модуля в разъем SFP коммутатора производят путем плавного ввода модуля в разъем, как представлено на рисунке 14. После установки SFP-модуля необходимо вернуть фиксирующую скобу в исходное положение. Если при установке модуля SFP требуется заметное усилие, вытянуть модуль обратно, используя скобу, и затем повторить процедуру.



Рисунок 14 – Установка SFP-модулей в разъемы SFP

- 2.8.5 Установленные SFP-модули представлены на рисунке 15.



Рисунок 15 – Установленные SFP-модули

- 2.8.6 Перед извлечением SFP-модуля из разъема необходимо отогнуть фиксирующую скобу. Извлечение SFP-модуля необходимо производить за фиксирующую скобу.
- 2.8.7 Во избежание загрязнения оптических стыков приемника и передатчика SFP-модуля необходимо установить его защитную заглушку.
- 2.8.8 Конструкция SFP-модулей допускает «горячую» замену, т.е. модуль можно устанавливать/извлекать при включенном коммутаторе.

2.9 Подключение к оборудованию Ethernet

- 2.9.1 Оборудование Ethernet подключается к порту 10/100/1000BASE-T коммутатора с помощью медного кабеля UTP Cat5 или выше. Тип разъема для подключения к коммутатору – RJ-45.
- 2.9.2 Для подключения оборудования к портам 100/1000BASE-X коммутатора необходим кабель, соответствующий типу используемого SFP-модуля. При использовании двухволоконного оптического модуля SFP необходимо подключить передатчик коммутатора к приемнику оборудования, а приемник коммутатора – к передатчику оборудования.
- 2.9.3 Для подключения оборудования к портам 100/1000/2500BASE-X коммутатора необходим кабель, соответствующий типу используемого SFP-модуля. При использовании двухволоконного оптического модуля SFP необходимо подключить передатчик

коммутатора к приемнику оборудования, а приемник коммутатора – к передатчику оборудования.

- 2.9.4 Пользователь определяет, какой из разъемов COMBO-порта (10/100/1000BASE-T или 100/1000BASE-X) коммутатора будет применяться, путем подключения необходимого кабеля к соответствующему разъему универсального порта. В случае подключения к обоим разъемам COMBO-порта соответствующих кабелей будет использоваться разъем RJ-45.

2.10 Подключение к порту управления «F»

- 2.10.1 Перед подключением ПК к порту «F» коммутатора необходимо убедиться, что ПК и коммутатор надежно заземлены.
- 2.10.2 Перед подключением (отключением) кабеля рекомендуется обесточить коммутатор и подключаемое оборудование.
- 2.10.3 С помощью кабеля mini-USB - USB, входящего в комплект поставки, соединить порт USB ПК с портом «F» коммутатора.
- 2.10.4 Порядок настройки ПК и управления коммутатором описан в части II РЭ.

2.11 Подключение к разъему «сухие контакты»

- 2.11.1 Разъем «сухие контакты» предназначен для подключения устройств управления (например, промышленных контроллеров) для обеспечения управления и сигнализации состояния коммутатора.
- 2.11.2 Разъем «сухие контакты» включает в себя контакты для подключения:
- нормально замкнутого интерфейса «сухие контакты» (RELAY1);
 - нормально разомкнутого интерфейса «сухие контакты» (RELAY2);
 - дискретных входных интерфейсов (DI1 и DI2)
- 2.11.3 Подключение к разъему «сухие контакты» осуществляется следующим образом:
- подключить провода к ответной части разъема «сухие контакты» согласно рисунку 1б;

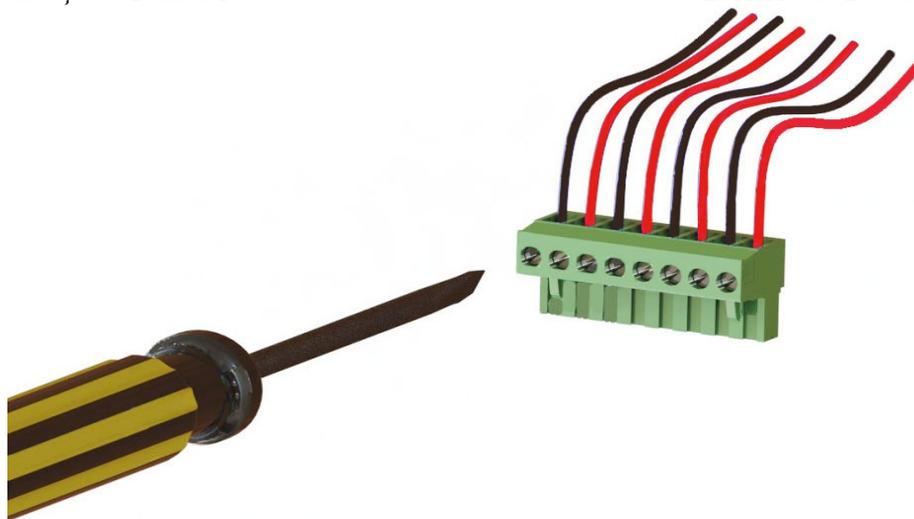


Рисунок 16 – Подключение проводов к ответной части разъема «сухие контакты»

- соединить кабель с разъемом «сухие контакты» коммутатора.

2.12 Подключение к источнику питания

2.12.1 Обрыв защитного заземляющего провода может привести к поражению электрическим током при прикосновении к устройству.

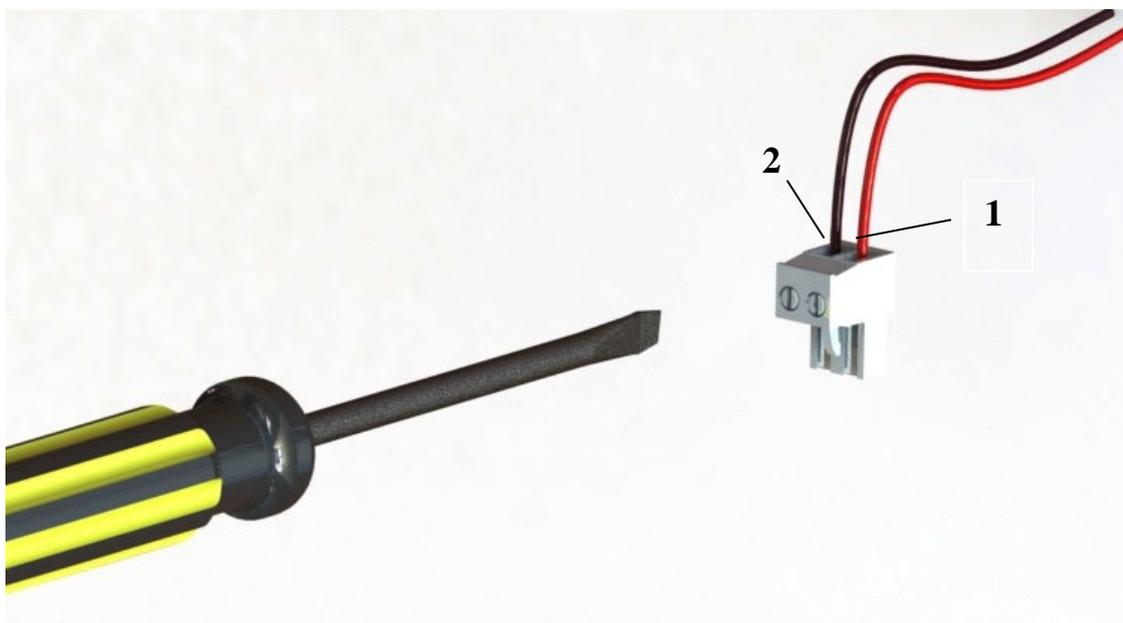
2.12.2 Перед подключением или отключением любых коммуникационных кабелей устройство должно быть заземлено.

2.12.3 Заземляющий провод источника постоянного тока должен быть подключен к защитному заземлению.

2.12.4 Для подключения коммутатора к источнику питания постоянного тока:

- отмерить кабель требуемой длины;
- минимально допустимое сечение проводов – 2 мм², длина – до 10 м. При большей длине увеличивать сечение пропорционально увеличению длины;
- очистить концы проводов питания от изоляции (около 5 – 6 мм);
- установить положительный провод (красный) в позицию 1 (рисунок 19);
- установить отрицательный провод (черный) в позицию 2 (рисунок 19);
- зафиксировать провода отверткой. Не использовать чрезмерную силу при фиксации провода. Максимальный момент затяжки винта не должен превышать 5 Н · м. Рекомендуемый момент затяжки составляет 2,5 – 3 Н · м (ГОСТ 10434);
- подключить положительный провод (красный) к положительному выводу источника питания;
- подключить отрицательный провод (черный) к отрицательному выводу источника питания;

- соединить питающий кабель с разъемом питания коммутатора (рисунок 17) и включить источник питания.



1 – положительный провод (красный);
2 – отрицательный провод (черный)

Рисунок 17 – Подключение проводов к ответной части разъема питания

- 2.12.5 Для коммутаторов с поддержкой PoE подключение к разъему питания PoE осуществляется следующим образом:
- подключить провода к ответной части разъема питания PoE согласно рисунку 18;
 - соединить кабель с разъемом питания PoE коммутатора (рисунок 19).
- 2.12.6 Подачу электропитания к разъемам необходимо производить в следующем порядке:
- разъем питания PoE. Пункт имеет силу только для коммутаторов с поддержкой PoE;
 - первый разъем питания коммутатора;
 - второй разъем питания коммутатора. Подключение резервного питания позволяет повысить надежность, но не является обязательным.

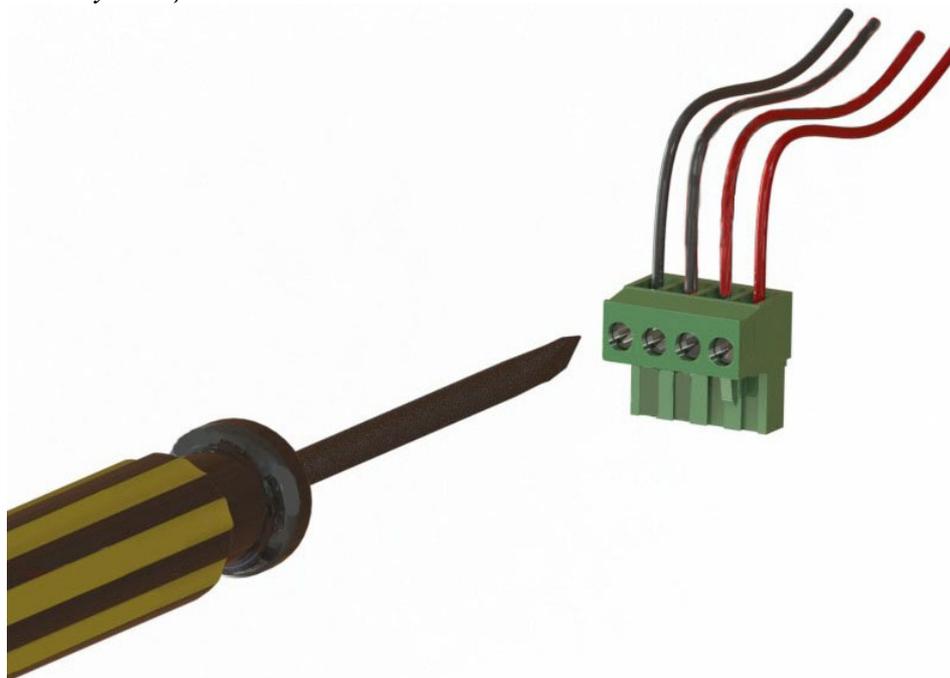
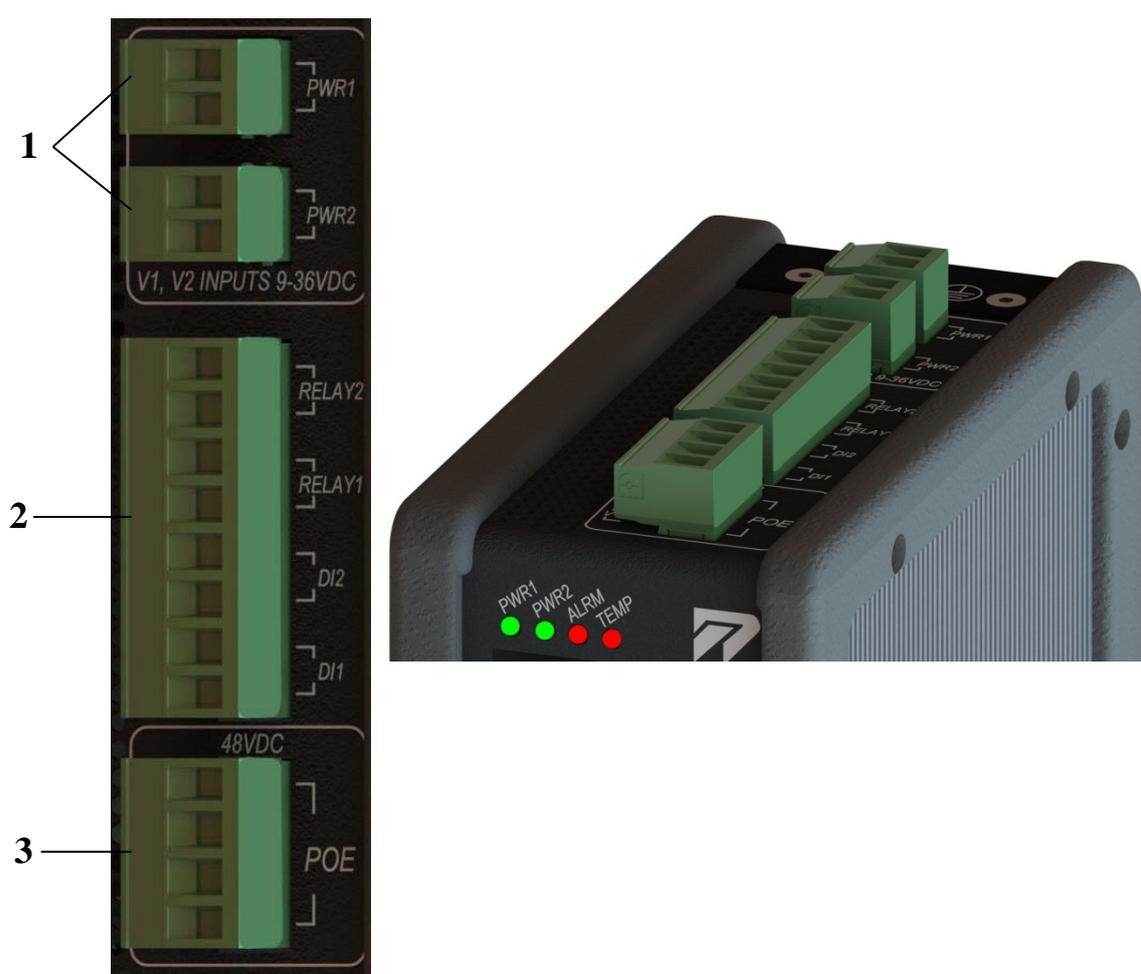
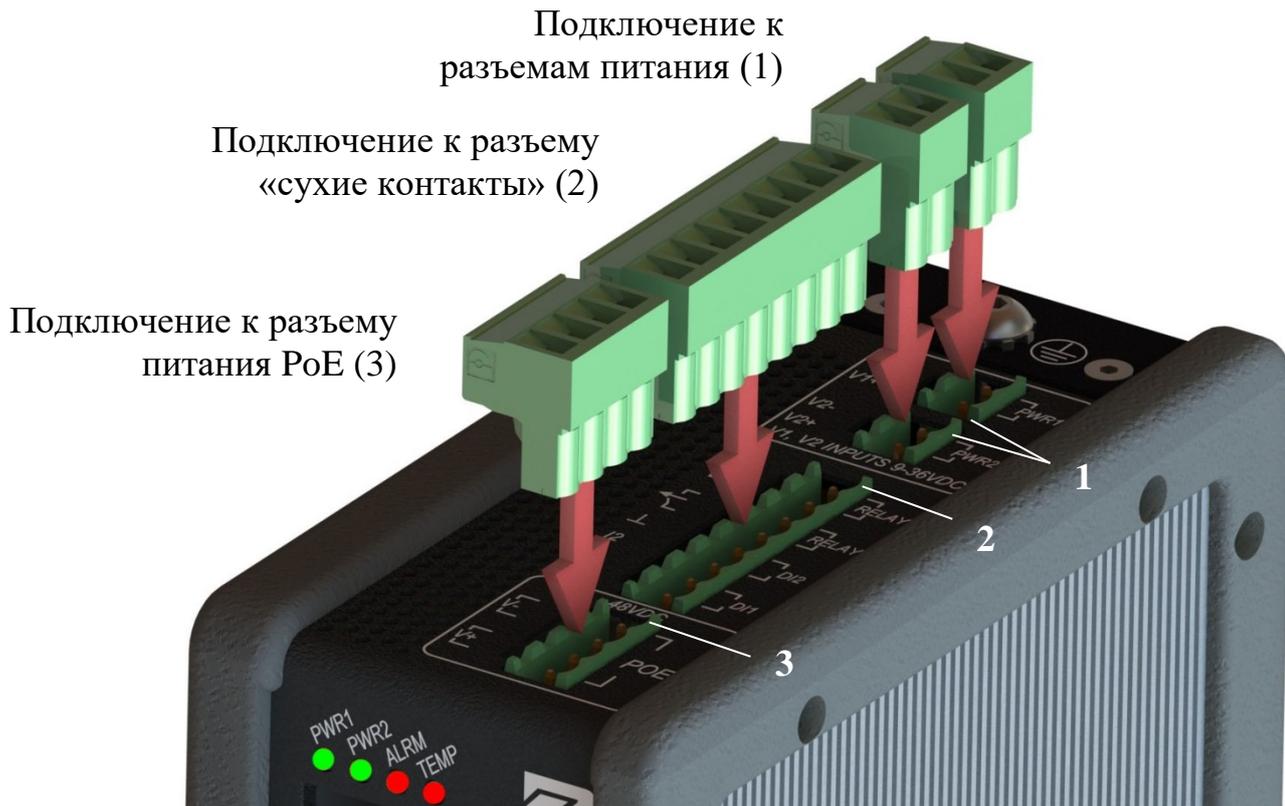


Рисунок 18 – Подключение проводов к ответной части разъема питания PoE



1 – разъемы питания; 2 – разъем «сухие контакты»; 3 – разъем питания PoE (только для коммутаторов с поддержкой PoE)

Рисунок 19 – Подключение к разъемам на верхней панели коммутатора

3 Эксплуатация

3.1 Общие указания

- 3.1.1 Перед использованием коммутатора по назначению необходимо изучить настоящее руководство по эксплуатации.
- 3.1.2 При подготовке к эксплуатации и эксплуатации коммутатора необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в подразделе 1.3 настоящей части РЭ.
- 3.1.3 Распаковывание коммутатора проводят в присутствии ответственных представителей заказчика.
- 3.1.4 При распаковывании необходимо провести внешний осмотр упаковки и коммутатора, убедиться в отсутствии механических повреждений, соответствии комплектности укладок содержанию упаковочного листа.

3.2 Прочность и стойкость к внешним воздействиям

- 3.2.1 Коммутатор сохраняет работоспособность при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и влажности воздуха до 95 %.

Внимание!

Перед включением коммутатора, находившегося в нерабочих условиях (при температуре ниже минус 40 или выше плюс 70 °С), необходимо выдержать коммутатор в рабочих условиях не менее 2 часов.

- 3.2.2 Коммутатор поддерживает возможность холодного старта.
- 3.2.3 Для увеличения стойкости к пыли, влаге, насекомым обеспечено покрытие печатной платы.
- 3.2.4 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия синусоидальной вибрации:
- диапазон частот – от 10 до 150 Гц. Ускорение – 2g. Амплитуда – 0,15 мм. Соответствие требованиям ГОСТ 28203-89.
- 3.2.5 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия одиночного удара:
- длительность не менее 18 мс с ускорением 30g. Вид импульса – пилообразный со спадом в конце. Полусинусоидальный. Трапецеидальный. Соответствие требованиям ГОСТ 28213-89.
- 3.2.6 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия свободного падения:
- высота свободного падения – 1000 мм. Масса коммутатора без упаковки – не более 2 кг. Соответствие требованиям ГОСТ 28218-89.

3.3 Электромагнитная защита

- 3.3.1 Корпус коммутатора выполнен из металла.
- 3.3.2 На корпусе предусмотрена возможность подключения защитного заземления.
- 3.3.3 Корпус и опорный потенциал электрической схемы объединены в одной точке.
- 3.3.4 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия электростатического разряда:
- степень жесткости – 4. Контактный разряд – 8 кВ. Воздушный разряд – 15 кВ. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.2-99.
- 3.3.5 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия радиочастотного электромагнитного поля электростатического разряда:
- степень жесткости – 3. Напряжение испытательного поля – 10 В/м. Полоса частот – от 80 МГц до 2 ГГц. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.3-99.
- 3.3.6 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия наносекундных помех:
- порт электропитания порт заземления. Степень жесткости – 4. Амплитуда импульсов – 4 кВ. Частота повторения – 2,5 кГц. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-99.
 - порт сигналов ввода/вывода. Степень жесткости – 4. Амплитуда импульсов – 2 кВ. Частота повторения – 5 кГц. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-99.
- 3.3.7 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия микросекундных импульсных помех большой энергии:
- класс условий эксплуатации – 2. Степень жесткости испытаний: по схеме «провод-земля» – 2, по схеме «провод-провод» – 1, по схеме линии данных – 1. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99;
 - для класса условий эксплуатации 2 используется комбинированный ИГ МИП (1/50 мкс – 6,4/16 мкс);
 - степень жесткости – 1. Значение импульса напряжения на ненагруженном выходе ИГ – 0,5 кВ ± 10 %;
 - степень жесткости – 2. Значение импульса напряжения на ненагруженном выходе ИГ – 1 кВ ± 10 %.
- 3.3.8 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями:

- степень жесткости – 3. Полоса частот – от 150 кГц до 80 МГц. Испытательное напряжение относительно 1 мкВ – 140 Дб. Испытательное напряжение – 10 В. Соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.6-99.

3.3.9 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия магнитного поля промышленной частоты:

- степень жесткости – 5. Непрерывное магнитное поле промышленной частоты – 100 А/м. Кратковременное магнитное поле промышленной частоты (1–3 с) – 1000 А/м. Соответствие требованиям ГОСТ Р 50648-94.

3.4 Подготовка коммутатора к эксплуатации

3.4.1 Установить коммутатор в несущий конструктив согласно подразделам 2.2 и 2.6.

3.4.2 Заземлить коммутатор согласно подразделу 3.5.

3.4.3 Подключить кабель Ethernet к разъему 10/100/1000BASE-T коммутатора и оборудованию Ethernet.

3.4.4 Установить SFP-модуль в разъем 100/1000BASE-X коммутатора и подключить волоконно-оптический кабель к SFP-модулю и оборудованию Ethernet.

3.4.5 Установить SFP-модуль в разъем 100/1000/2500BASE-X коммутатора и подключить волоконно-оптический кабель к SFP-модулю и оборудованию Ethernet.

3.4.6 Подключить ответную часть кабеля питания к разъему питания коммутатора.

3.5 Заземление коммутатора

- 3.5.1 Перед подключением любых коммуникационных кабелей коммутатор должен быть надежно заземлен. Винтовая клемма заземления расположена на верхней панели коммутатора и имеет маркировку . Заземление необходимо выполнять с помощью изолированного многожильного медного провода с сечением не менее 4 мм².

3.6 Включение коммутатора

- 3.6.1 Коммутатор не имеет тумблера включения питания. Для включения коммутатора подключите кабель питания к разъему питания коммутатора.
- 3.6.2 После подключения питания коммутатор автоматически начинает работать.
- 3.6.3 Коммутатор требует вмешательства только при настройке и проведении диагностики.

3.7 Индикаторы

- 3.7.1 Световые индикаторы коммутатора расположены на передней панели, как представлено на рисунках Б.1, Б.2, Б.3 Приложения Б.
- 3.7.2 Описание функций световых индикаторов приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Описание функций световых индикаторов коммутатора

Наименование	Цвет	Функция
PWR1	Зеленый	Отсутствие свечения – отсутствует питание на входе основного канала. Свечение – наличие питания на входе основного канала.
PWR2	Зеленый	Отсутствие свечения – отсутствует питание на входе резервного канала. Свечение – наличие питания на входе резервного канала.
ALRM	Красный	Отсутствие свечения – нормальный режим работы. Свечение – аварийный режим работы.
TEMP	Красный	Свечение – выход температуры внутри корпуса коммутатора за допустимый температурный диапазон.
Индикатор на порту 10/100/1000BASE-T, расположенный сверху	Зеленый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 1 Гбит/с.
	Желтый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 100 Мбит/с.
	–	Отсутствие свечения – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 10 Мбит/с.
Индикатор на порту 10/100/1000BASE-T, расположенный снизу	Зеленый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен нормальный сигнал. Периодическое мигание – на порту 10/100/1000BASE-T происходит прием пакетов.
Индикатор LINK/ACT на порту COMBO	Зеленый	Отсутствие свечения – отсутствует соединение на порту 100/1000BASE-X. Свечение – есть соединение на порту 100/1000BASE-X. Периодическое мигание – есть соединение и осуществляется передача пакетов на порту 100/1000BASE-X.
Индикатор LINK/ACT на порту 100/1000/2500BASE-X	Зеленый	Отсутствие свечения – отсутствует соединение на порту 100/1000/2500BASE-X. Свечение – есть соединение на порту 100/1000/2500BASE-X. Периодическое мигание – есть соединение и осуществляется передача пакетов на порту 100/1000/2500BASE-X.
Индикатор режимов 100/1000/2500BASE-X	Зеленый	Индикатор не горит - режим 100BASE-X. Индикатор горит - режим 1000/2500BASE-X.
Индикатор режимов 100/1000BASE-X	Зеленый	Отсутствие свечения – на порту 100/1000BASE-X обнаружен сигнал 100 Мбит/с. Свечение – на порту 100/1000BASE-X обнаружен сигнал 1000 Мбит/с.
PoE1–PoE8	Желтый	Отсутствие свечения – нет подключенного устройства, поддерживающего IEEE 802.3at. Свечение – к порту 10/100BASE-T подключено устройство, поддерживающее IEEE 802.3at, и устройство получает питание от подсистемы PoE коммутатора.

3.7.3 Описание функций кнопок управления приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Описание функций кнопок управления коммутатора

Наименование	Функция
RESET	Аппаратный сброс коммутатора. Для сброса коммутатора необходимо нажать на кнопку любым неострым предметом, после чего коммутатор должен перезагрузиться. Кнопка защищена от случайного нажатия.
DEFAULT	Сброс настроек коммутатора. Для сброса настроек коммутатора необходимо нажать на кнопку любым неострым предметом в течение не менее 5 секунд, после чего коммутатор должен перезагрузиться. Кнопка защищена от случайного нажатия.

3.8 Контроль работы коммутатора

- 3.8.1 Контроль коммутатора без использования ПК осуществляется по световым индикаторам, описанным в подразделе 3.7 настоящей части РЭ.
- 3.8.2 Контроль коммутатора с использованием ПК описан в части II РЭ.

3.9 Выключение коммутатора

- 3.9.1 Для выключения коммутатора необходимо отключить кабель источника питания.

4 Диагностика и устранение неполадок

4.1 Мониторинг

4.1.1 Коммутатор предоставляет разнообразные инструменты для осуществления мониторинга:

- статистика и состояние портов Ethernet;
- световая индикация;
- журнал событий.

4.2 Журнал событий

4.2.1 Коммутатор заносит в журнал события включения коммутатора и изменения состояния портов Ethernet.

4.2.2 Каждое событие в журнале снабжено временной меткой, представляющей дату и время возникновения события.

4.2.3 Формат событий в журнале: «DD-ММ-YYYY», «НН:мм:сс», «EVT», где:

- «DD-ММ-YYYY» – дата возникновения события;
- «НН:мм:сс» – время возникновения события;
- «EVT» – описание события.

4.2.4 Вывод журнала событий производится по команде «show logging». Более подробная информация о журнале событий приведена в части II РЭ.

4.3 Устранение неполадок

4.3.1 В таблице 12 приведены наиболее распространенные типы неполадок, возможные причины и способы их устранения.

4.3.2 При устранении неполадок необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в подразделе 1.3 настоящей части РЭ.

Таблица 12 – Способы устранения неполадок

Описание	Возможные причины	Способы устранения
Отсутствует питание коммутатора (Не горит индикатор питания)	Не подключен кабель питания	Подключить кабель питания к коммутатору
	Неисправен кабель питания	Заменить кабель питания
	Неисправен источник питания	Заменить источник питания
Отсутствует соединение на порту 10/100/1000BASE-T	Неисправен кабель	Проверить целостность и правильность разводки кабеля
	Некорректные настройки на порту	Проверить настройки на порту
Отсутствует соединение на порту 100/1000BASE-X	Неисправен оптический кабель	Проверить целостность оптического кабеля
	Оптический кабель подключен некорректно	Проверить подключение оптического кабеля (разъем должен быть установлен до щелчка)
	Загрязнение торца оптического кабеля или разъема на порту	Удалить пыль с помощью протирочной салфетки, смоченной в спирте
	Установлен некорректный SFP-модуль	Проверить режим порта, установить корректный SFP-модуль
Отсутствует соединение на порту 100/1000/2500BASE-X	Неисправен оптический кабель	Проверить целостность оптического кабеля
	Оптический кабель подключен некорректно	Проверить подключение оптического кабеля (разъем должен быть установлен до щелчка)
	Загрязнение торца оптического кабеля или разъема на порту	Удалить пыль с помощью протирочной салфетки, смоченной в спирте
	Установлен некорректный SFP-модуль	Проверить режим порта, установить корректный SFP-модуль
Не удается подключиться к устройству через порт Ethernet	Отсутствует соединение на порту	Проверить исправность порта
	Порт временно заблокирован протоколом STP	Подождать не менее 30 секунд и повторить подключение
	Заданы некорректные сетевые настройки	Проверить корректность сетевых настроек,

Описание	Возможные причины	Способы устранения
		подключившись через порт «F»
	Заданы некорректные настройки VLAN на порту	Проверить корректность настроек VLAN, подключившись через порт «F»

4.4 Тестирование коммутатора

- 4.4.1 При тестировании коммутатора необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в подразделе 1.3 настоящей части РЭ.
- 4.4.2 Установить SFP-модули в разъемы 100/1000BASE-X коммутатора согласно подразделу 2.8 настоящего РЭ.
- 4.4.3 Соединить два коммутатора оптическими кабелями (LC-LC), для этого необходимо перекрестное подключение кабеля к SFP-модулям в разъемах 100/1000BASE-X коммутатора. При использовании SFP-модулей с дальностью более 10 км необходимо использовать оптический аттенюатор номиналом от 10 дБ.
- 4.4.4 Подключить кабель питания к коммутатору согласно подразделу 2.10 настоящей части РЭ.
- 4.4.5 Установить SFP-модули в разъемы 100/1000/2500BASE-X коммутатора согласно подразделу 2.8 настоящего РЭ.
- 4.4.6 Соединить два коммутатора оптическими кабелями (LC-LC), для этого необходимо перекрестное подключение кабеля к SFP-модулям в разъемах 100/1000/2500BASE-X коммутатора. При использовании SFP-модулей с дальностью более 10 км необходимо использовать оптический аттенюатор номиналом от 10 дБ.
- 4.4.7 Подключить кабель питания к коммутатору согласно подразделу 2.10 настоящей части РЭ.
- 4.4.8 Подключить медный кабель cat5 или выше к разъему 10/100/1000BASE-T локального коммутатора и порту Ethernet ПК.
- 4.4.9 Подключить медный кабель cat5e к разъему 10/100/1000BASE-T удаленного коммутатора и порту сетевого коммутатора.
- 4.4.10 Проверить доступность другого компьютера, подключенного к сети, с помощью команды «ping».
- 4.4.11 Отключить кабели от обоих коммутаторов.
- 4.4.12 Повторить пункты 4.4.10-4.4.13 для остальных разъемов 10/100/1000BASE-T.
- 4.4.13 Отключить питание от коммутатора.

4.5 Техническая поддержка

- 4.5.1 При возникновении вопросов по работе коммутатора свяжитесь с сотрудниками технической поддержки по телефону: +7(347)292-09-90 (доб. 120).
- 4.5.2 Также вы можете отправить вопросы на почтовый адрес: info@plgn.ru, support@plgn.ru.

5 Техническое обслуживание

5.1 Общие указания

- 5.1.1 Техническое обслуживание коммутатора проводить с соблюдением мер безопасности, приведенных в подразделе 1.3 настоящей части РЭ.
- 5.1.2 Работы, связанные с подключением и отключением волоконно-оптических кабелей, проводить при отсутствии в окружающей среде пыли и влаги, находящихся во взвешенном состоянии.
- 5.1.3 Перед подключением волоконно-оптических кабелей рекомендуется протирать торцы их наконечников протирочными салфетками Kimwipes EX-L (или чистой безворсовой тканью), смоченными спиртом ГОСТ Р 55878-2013. После отключения волоконно-оптических кабелей необходимо закрывать их наконечники и оптические соединители коммутатора соответствующими защитными колпачками.
- 5.1.4 Подключение и отключение волоконно-оптических кабелей проводить с особой осторожностью, убедившись в совпадении ключей волоконно-оптических кабелей и оптического соединителя коммутатора.
- 5.1.5 Не допускаются изгибы волоконно-оптических кабелей с радиусом менее 20 диаметров их внешней оболочки.
- 5.1.6 Работы, связанные с подключением и отключением электрических кабелей, производить в соответствии с подразделами 2.8-2.10 настоящей части РЭ.

5.2 Порядок технического обслуживания

- 5.2.1 Виды и периодичность технического обслуживания коммутатора приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания (ТО)	Периодичность ТО	Технологическая последовательность и методика проведения ТО
Перед постановкой на хранение	–	ТК №1
При длительном хранении (более 1 года)	1 раз в 3 года	ТК №4, ТК №2, ТК №3, ТК №1
При снятии с хранения	–	ТК №4, ТК №2, ТК №3
При постоянной эксплуатации	–	–

- 5.2.2 Перечень работ для различных видов технического обслуживания приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень работ для различных видов технического обслуживания

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования
<p><u>Технологическая карта № 1</u></p> <p>Провести внешний осмотр коммутатора, корпуса, кабелей. Удалить пыль. Уложить коммутатор в упаковку.</p>	Отсутствие механических повреждений, коррозии.
<p><u>Технологическая карта № 2</u></p> <p>Подготовить коммутатор к включению по методике, изложенной в подразделах 2.10, 3.4 и 3.6 настоящей части РЭ. Проверить работу коммутатора и его аварийную сигнализацию по методике, изложенной в подразделе 4.4 настоящей части РЭ.</p>	<p>Согласно подразделам 2.10, 3.4 и 3.6 настоящей части РЭ.</p> <p>Согласно подразделу 4.4 настоящей части РЭ.</p>
<p><u>Технологическая карта № 3</u></p> <p>Провести чистку торцов наконечников волоконно-оптических кабелей протирачной салфеткой, смоченной спиртом.</p>	Отсутствие пыли.
<p><u>Технологическая карта № 4</u></p> <p>Извлечь коммутатор из упаковки. Провести внешний осмотр коммутатора, корпуса, кабелей, проверить комплектность. Провести чистку контактов блочных и кабельных электрических соединителей кистью-флейц и ветошью, смоченной спиртом.</p>	Отсутствие механических повреждений, коррозии.

5.2.3 Перечень средств измерений, инструментов, материалов и принадлежностей для проведения технического обслуживания приведен в приложении Д.

5.2.4 Трудоемкость проведения ТО по регламенту ТК без учета подготовки рабочего места составляет:

- ТК № 1 – 0,25 чел/ч;
- ТК № 2 – 0,25 чел/ч;
- ТК № 3 – 0,5 чел/ч;
- ТК № 4 – 0,5 чел/ч.

5.3 Текущий ремонт

5.3.1 Коммутатор не подлежит текущему ремонту. При необходимости ремонт коммутатора может быть произведен на предприятии-изготовителе.

6 Транспортирование, хранение и утилизация**6.1 Транспортирование**

- 6.1.1 Транспортирование коммутатора должно производиться в упакованном виде любым видом наземного, водного или воздушного транспортного средства в герметизированных кабинах.
- 6.1.2 При транспортировании коммутатора по грунтовым дорогам скорость транспортных средств не должна превышать 40 км/ч.
- 6.1.3 При транспортировании коммутатора на открытых транспортных средствах тара с коммутатором должна быть надежно закреплена и накрыта брезентом.
- 6.1.4 Коммутатор в упакованном виде выдерживает транспортирование при температуре от минус 50 °С до плюс 85 °С и относительной влажности до 95 % с последующей выдержкой в нормальных климатических условиях.

6.2 Хранение

- 6.2.1 Коммутатор должен храниться в упакованном виде в отапливаемых помещениях либо в неотапливаемых помещениях с естественной или искусственной вентиляцией.
- 6.2.2 Коммутатор должен храниться на стеллажах, при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 50 °С до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха не более 95 %, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей и отсутствии воздействия прямого солнечного излучения и осадков.
- 6.2.3 Назначенный срок хранения в заводской упаковке составляет не менее 10 лет при условии соответствия категории хранения "1" по ГОСТ 15150 с проведением через 5 лет переконсервации.
- 6.2.4 Предельный срок хранения вместе с суммарным временем эксплуатации коммутатора не должен превышать срок службы коммутатора при условии регулярного проведения ТО в соответствии с разделом 5 настоящей части РЭ.

6.3 Утилизация

- 6.3.1 Утилизация коммутатора может проводиться при выводе коммутатора из эксплуатации вследствие морального или физического старения.
- 6.3.2 Коммутатор не содержит в своем составе веществ, вредных для окружающей среды и здоровья человека. Проведение утилизации коммутатора не требует соблюдения особых мер безопасности.

Приложение А

Габаритные и установочные размеры коммутатора

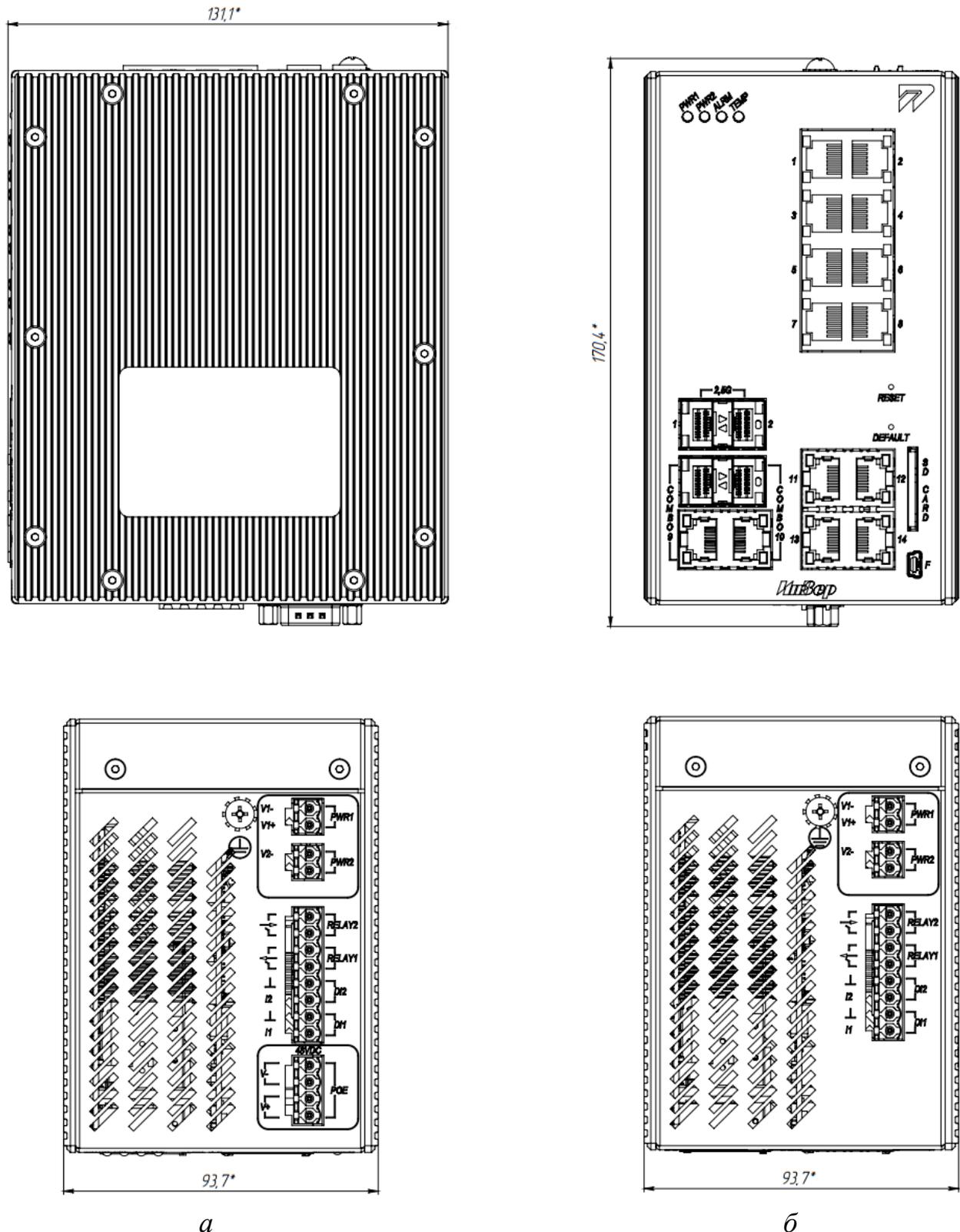
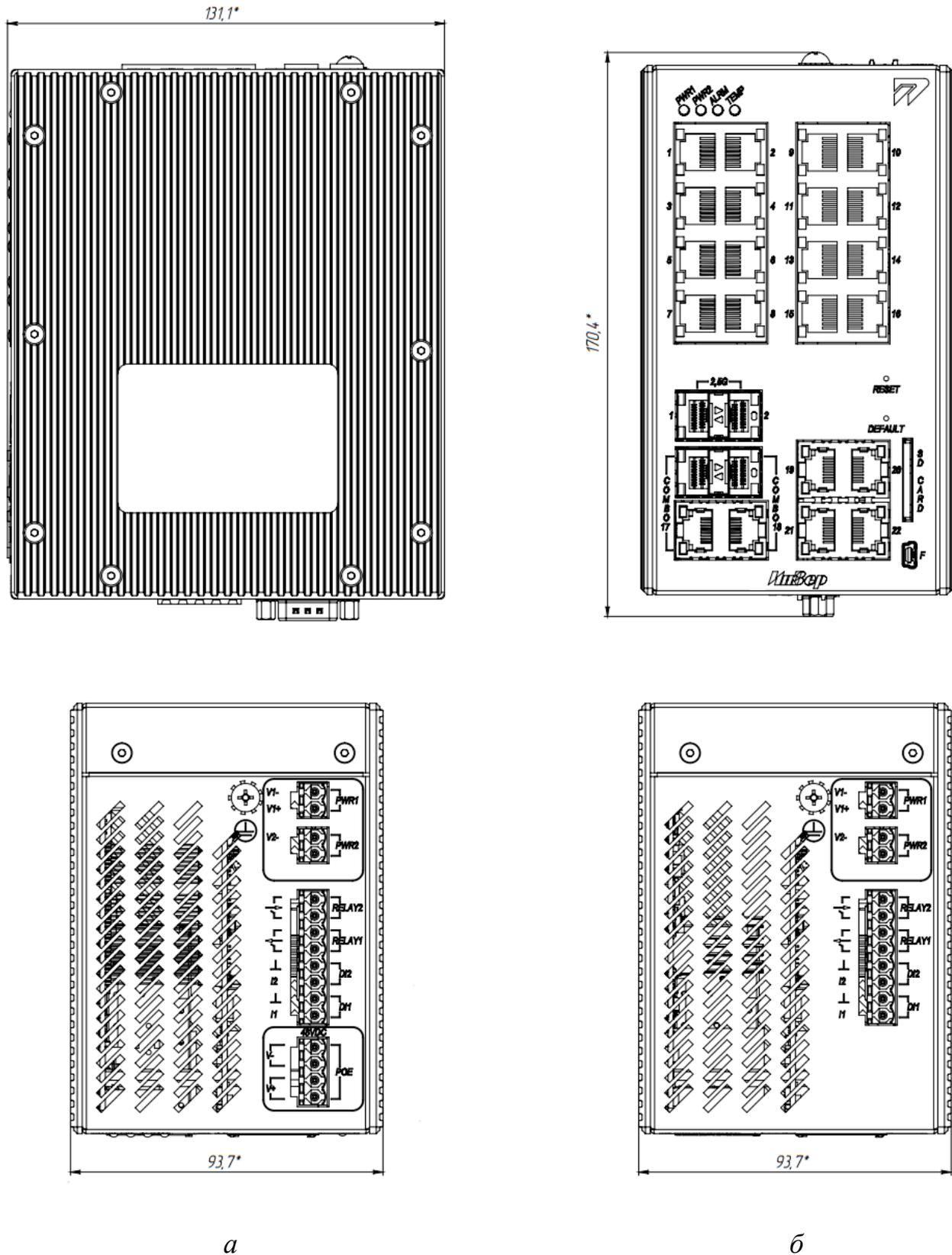


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры коммутатора ИнЗер®-2412GE/PGE:
 а – коммутатор ИнЗер®-2412PGE; б – коммутатор ИнЗер®-2412GE



а
 Рисунок А.2 – Габаритные и установочные размеры коммутатора ИнЗер®-2420GE/PGE/GEF/PGEF:
 б
 а – коммутатор ИнЗер®-2420PGE/PGEF; б – коммутатор ИнЗер®-2420GE/GEF

Приложение Б

Внешний вид панелей коммутатора

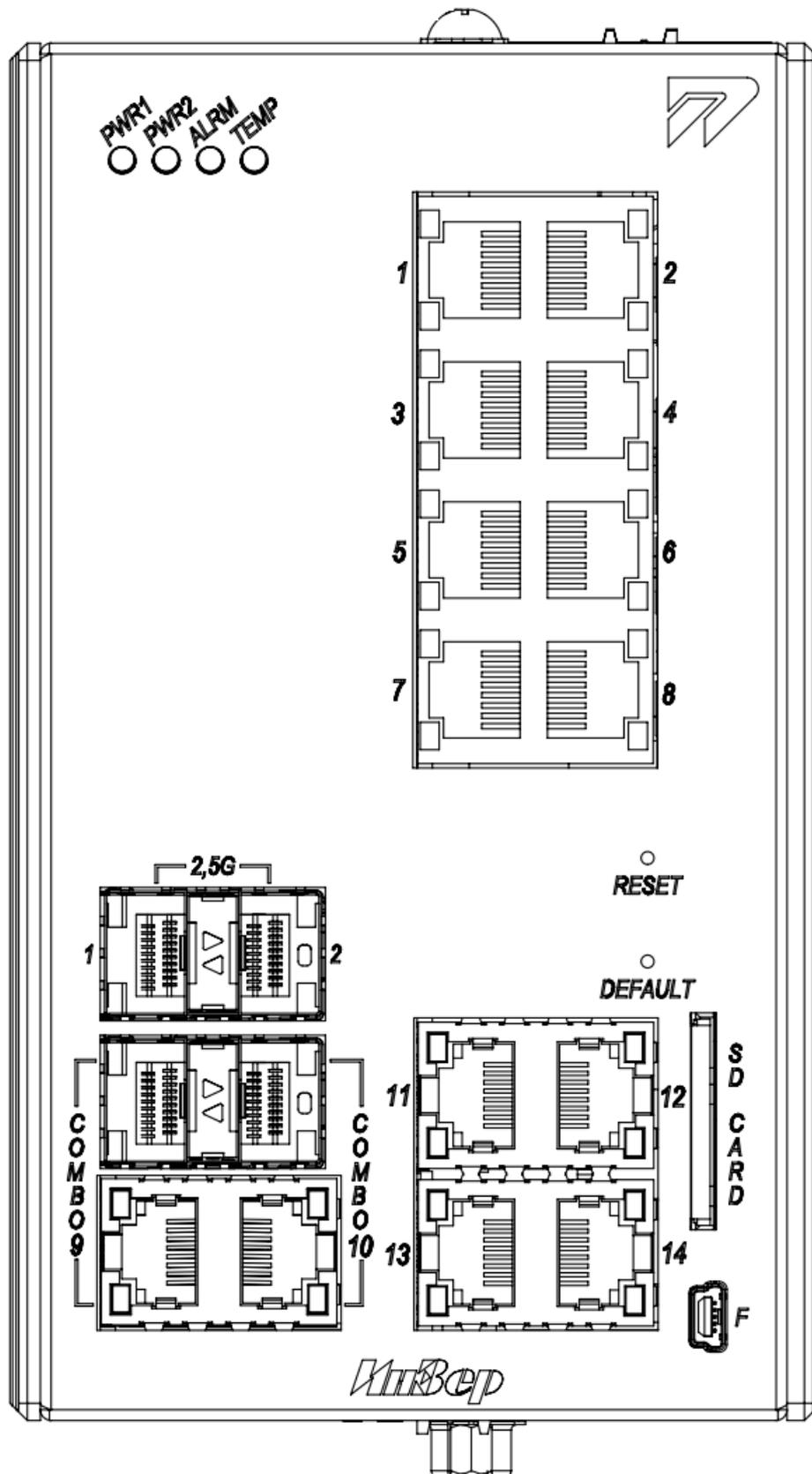


Рисунок Б.1 – Внешний вид лицевой панели коммутатора ИнЗер®-2412GE/PGE

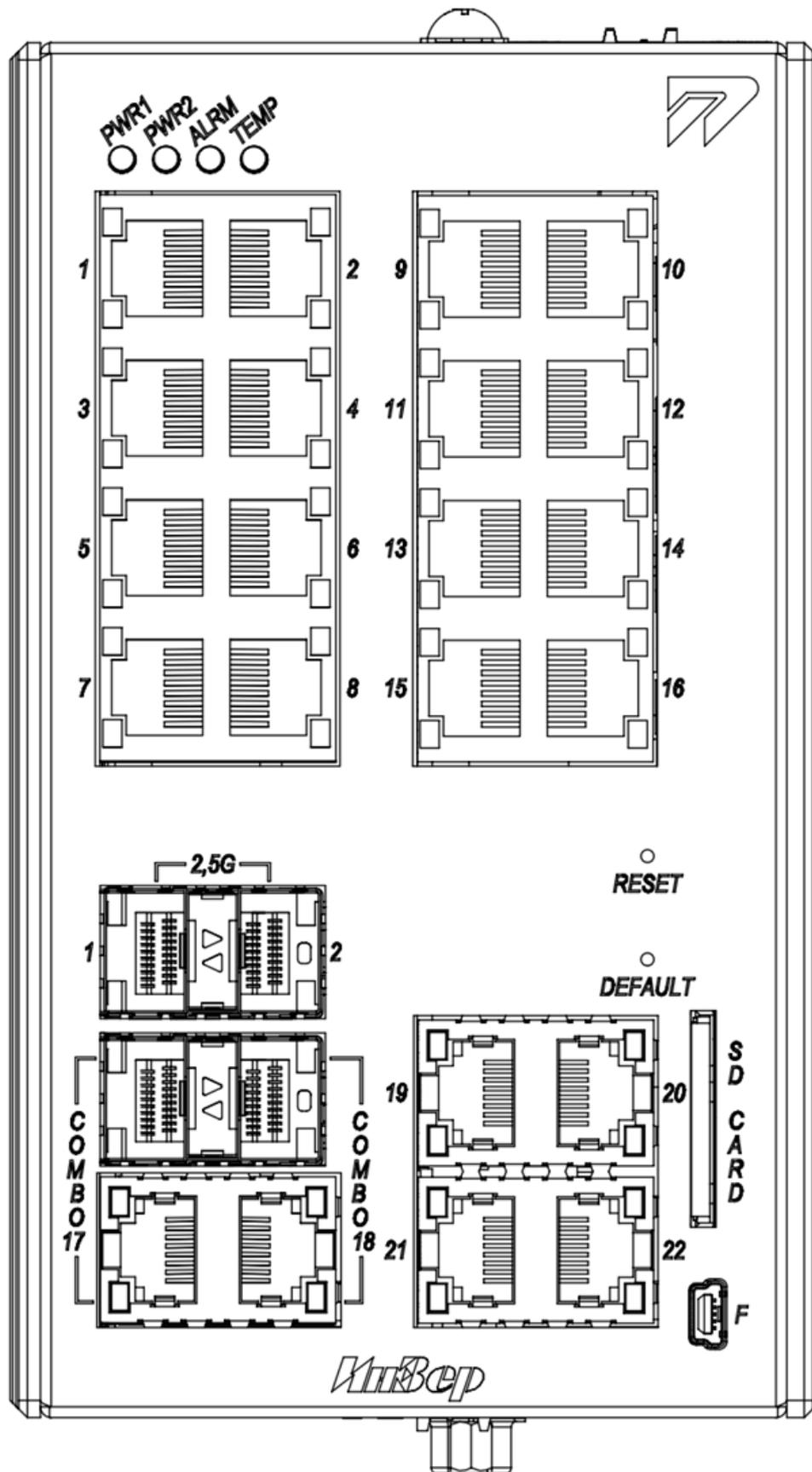


Рисунок Б.2 – Внешний вид лицевой панели коммутатора ИнЗер®-2420GE/PGE/GEF

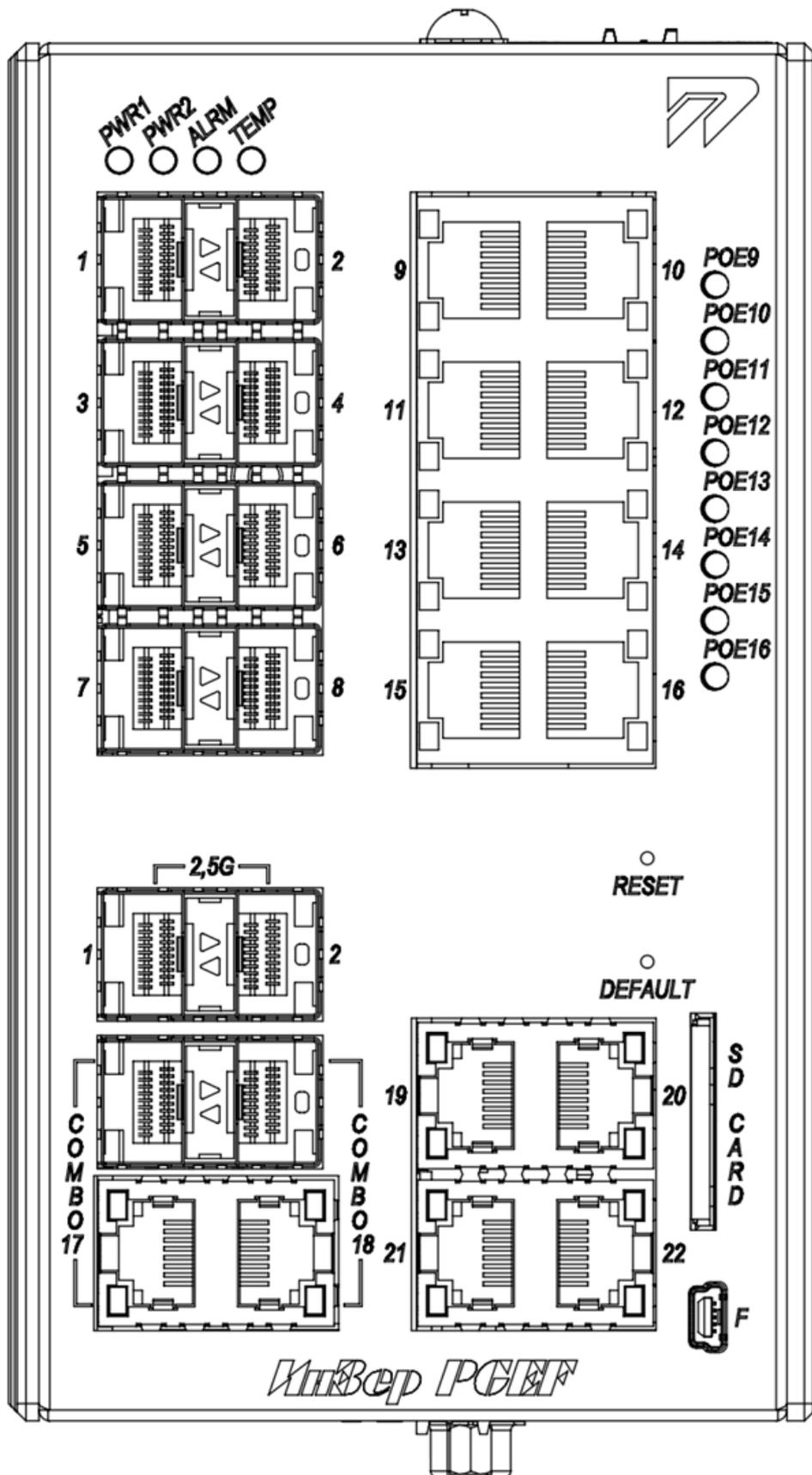


Рисунок Б.3 – Внешний вид лицевой панели коммутатора ИнЗер®-2420PGEF

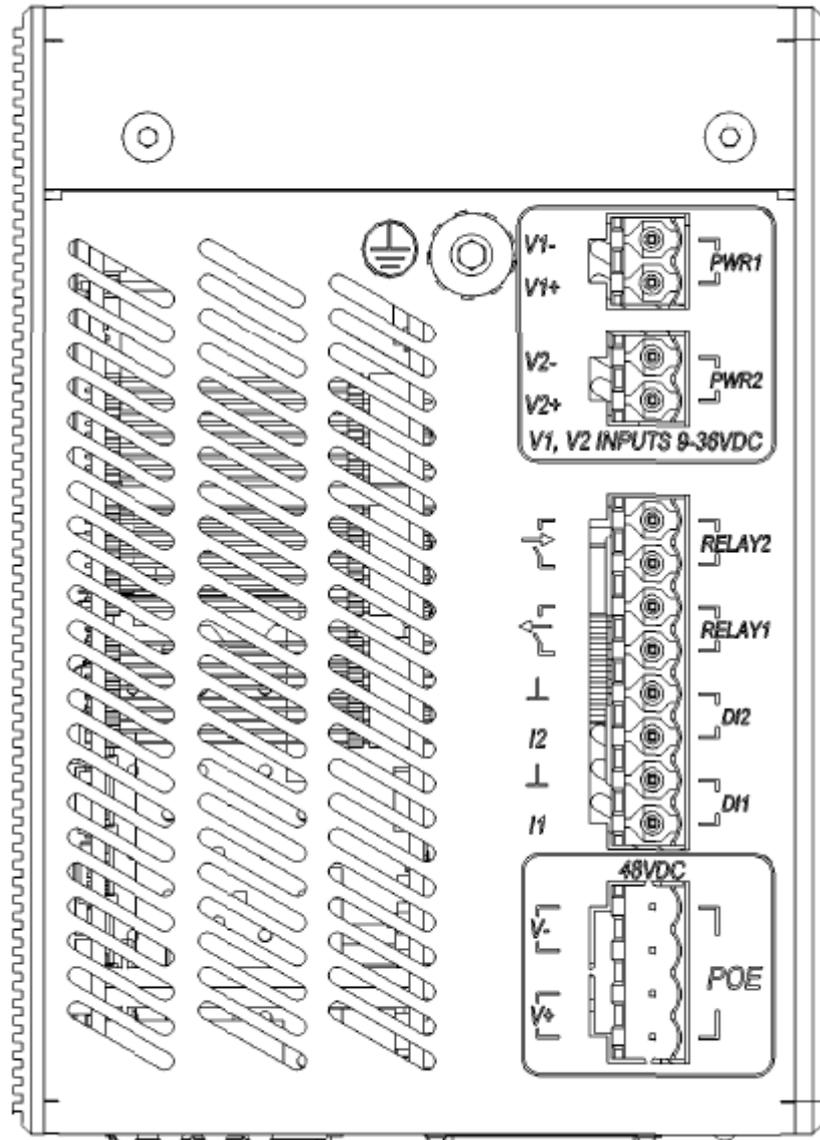


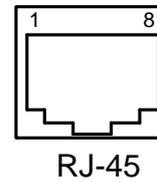
Рисунок Б.3 – Внешний вид верхней панели коммутатора

Приложение В

Обозначение цепей и контактов соединителей коммутатора

Соединитель стыка «10/100/1000BASE-T»

Цепь	Контакт
BI_DA+	1
BI_DA-	2
BI_DB+	3
BI_DC+	4
BI_DC-	5
BI_DB-	6
BI_DD+	7
BI_DD-	8



Соединитель стыка «F»

Цепь	Контакт
Vcc	1
USB_DM	2
USB_DP	3
GND	5



* – относительно коммутатора

Рисунок В.1 – Обозначение цепей и контактов соединителей лицевой панели коммутатора

Соединитель стыка питания «PWR1»

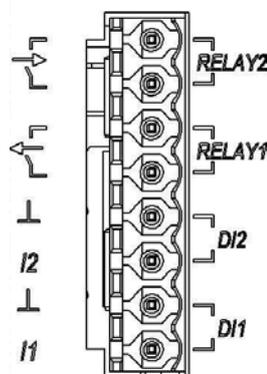
Цепь	Контакт
V1-	Питание "-"
V1+	Питание "+"

Соединитель стыка питания «PWR2»

Цепь	Контакт
V2-	Питание "-"
V2+	Питание "+"

Соединитель стыка «сухие контакты»

Цепь	Контакт	
Нормально разомкнут.	Выход ("+/-")	RELAY2
Нормально разомкнут.	Выход ("+/-")	
Нормально замкнут.	Выход ("+/-")	RELAY1
Нормально замкнут.	Выход ("+/-")	
GND (⏏)	Вход "-"	DI2
I2	Вход "+"	
GND (⏏)	Вход "-"	DI1
I1	Вход "+"	



Соединитель стыка питания «PoE»

Цепь	Контакт
V-	Питание "-"
V-	Питание "-"
V+	Питание "+"
V+	Питание "+"

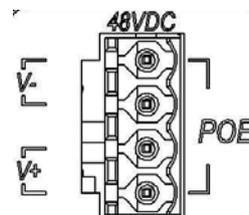


Рисунок В.2 – Обозначение цепей и контактов соединителей верхней панели коммутатора

Приложение Г

Схема разводки кабеля Ethernet

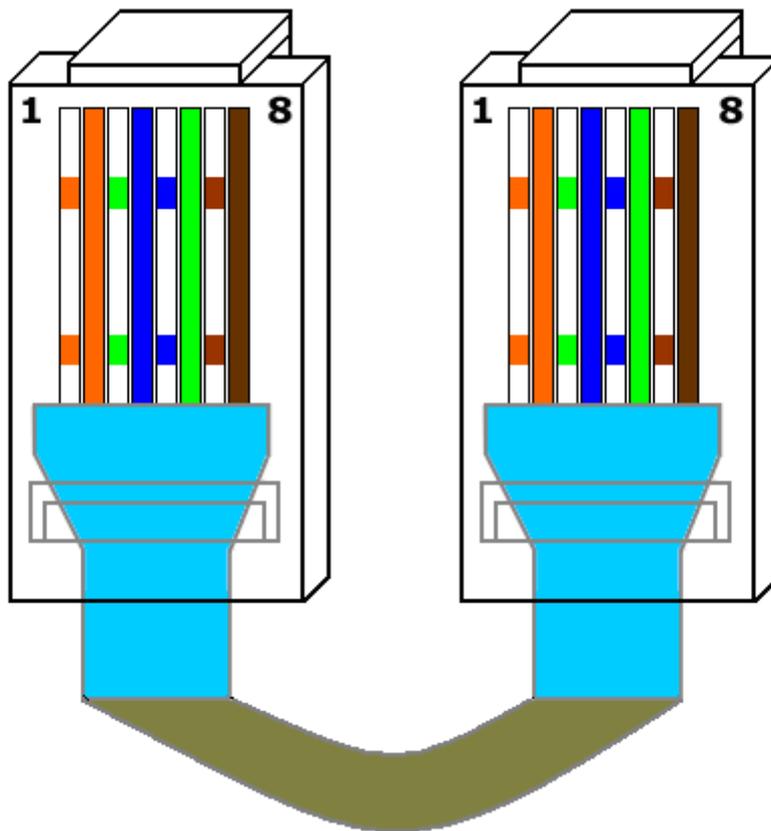


Рисунок Г.1 – Схема разводки кабеля Ethernet cat5

Приложение Д**Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для проведения технического обслуживания и проверки коммутатора**

Средства измерений, инструменты, материалы и принадлежности	Тип, обозначение	Кол., шт.	ТК №1	ТК №2	ТК №3	ТК №4
Кисть-флейц		1	–	–	–	+
Салфетка протирачная	Kimwipes EX-L	2	–	+	+	–
Ветошь	ТУ 63-178-77-82	–	+	–	–	+
Спирт этиловый технический	ГОСТ Р 55878-2013	–	–	+	+	+

Примечание – Средства измерений, инструменты, материалы и принадлежности могут заменяться другими типами, обеспечивающими необходимые параметры.

Приложение Е**Руководство по быстрому старту**

Установка коммутатора должна быть произведена опытным специалистом. Если вы ознакомлены с устройством коммутатора, используйте данное руководство для подготовки изделия к установке. При установке, настройке, эксплуатации и техническом обслуживании коммутатора необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в подразделе 1.3 настоящей части РЭ.

Подключение интерфейсов

1. Подключить кабель Ethernet cat5 или выше к разъему 10/100/1000BASE-T и сетевому коммутатору.
2. Установите SFP-модули в разъемы 100/1000BASE-X коммутатора.
3. Подключить волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы 100/1000BASE-X коммутатора.
4. Установите SFP-модули в разъемы 100/1000/2500BASE-X коммутатора.
5. Подключить волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы 100/1000/2500BASE-X коммутатора.
6. Подключить кабель управления к порту «F» и COM-порту ПК.
7. Подключить кабель питания к разъему питания коммутатора. На коммутаторе отсутствует тумблер включения питания, поэтому аппаратура начинает работать сразу же после подключения кабеля питания.

Настройка

1. Для подключения к коммутатору необходимо открыть соответствующий COM-порт на ПК с помощью любого ANSI-терминала или подключиться к коммутатору по протоколу Telnet (SSH).
2. Ввести имя пользователя и пароль для авторизации в системе. По умолчанию доступен только пользователь с именем «admin» и паролем «admin».
3. В интерфейсе командной строки доступна контекстная помощь, выводимая при нажатии клавиши «?». Описание интерфейса командной строки приведено в части II РЭ.

