

Аппаратура серии «ИнЗер®-XXXM»

Руководство по эксплуатации. Часть I

БЛПА.465255.117РЭ

Содержание

1 Введение.....	16
1.1 Общие сведения	16
1.2 Авторские права	20
1.3 Меры безопасности	20
1.4 Конструктивное исполнение	21
1.5 Функциональное описание	22
1.5.1 Назначение портов	22
1.5.2 Принцип работы коммутатора.....	23
1.5.3 Контроль и управление коммутатором	23
1.5.4 Стандарты.....	24
1.5.5 Агрегация портов (Функция уровня L2).....	24
1.5.6 DHCP (Функция уровня L2)	25
1.5.7 Работа портов Ethernet (Функция уровня L2).....	25
1.5.8 Поддержка Vlan (Функция уровня L2)	25
1.5.9 Автоматическое назначение VLAN (Функция уровня L2)	25
1.5.10 QinQ (Функция уровня L2)	25
1.5.11 Зеркалирование портов (Функция уровня L2).....	26
1.5.12 Протокол кольцевой сети (Функция уровня L2)	26
1.5.13 Multicast.....	26
1.5.14 ACL.....	26
1.5.15 QoS.....	26
1.5.16 Безопасность (Функция уровня L2).....	27
1.5.17 ARP (Функция уровня L3)	27
1.5.18 IPv4/IPv6 (Функция уровня L3)	27
1.5.19 ECMP (Функция уровня L3)	27
1.5.20 Политика маршрутизации (Функция уровня L3)	28
1.5.21 VRRP (Функция уровня L3).....	28
1.5.22 Динамическая маршрутизации (Функция уровня L3).....	28
1.5.23 Управление и техническое обслуживание	28
1.6 Технические характеристики.....	29
2 Сборка и установка.....	34
2.1 Введение	34
2.2 Требования к условиям размещения	34
2.3 Комплектность	34
2.4 Маркировка.....	36
2.5 Упаковка	36

2.6 Установка модулей SFP/SFP+	37
2.7 Подключение к оборудованию Ethernet.....	39
2.8 Подключение к порту управления «Console».....	40
2.9 Подключение к разъему «Relay».....	40
2.10 Подключение к источнику питания	40
3 Эксплуатация.....	42
3.1 Общие указания.....	42
3.2 Прочность и стойкость к внешним воздействиям	42
3.3 Электромагнитная защита	43
3.4 Подготовка коммутатора к эксплуатации.....	45
3.5 Заземление коммутатора.....	45
3.6 Включение коммутатора.....	46
3.7 Индикаторы	46
3.8 Контроль работы коммутатора.....	47
3.9 Выключение коммутатора	48
4 Диагностика и устранение неполадок.....	49
4.1 Мониторинг	49
4.2 Журнал событий.....	49
4.3 Устранение неполадок	49
4.4 Тестирование коммутатора.....	51
4.5 Техническая поддержка	52
5 Техническое обслуживание	53
5.1 Общие указания.....	53
5.2 Порядок технического обслуживания.....	53
5.3 Текущий ремонт	55
6 Транспортирование, хранение и утилизация	56
6.1 Транспортирование	56
6.2 Хранение.....	56
6.3 Утилизация	57
Приложение А Габаритные и установочные размеры изделия	58
Приложение Б Обозначение цепей и контактов соединителей коммутатора	65
Приложение В Схема разводки кабеля Ethernet.....	67
Приложение Г Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для проведения технического обслуживания и проверки коммутатора.....	68
Приложение Д Руководство по быстрому старту	69
Лист регистрации изменений	71

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.

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 как через обычный терминал.

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 широковещательному 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 серии ИнЗер®-XXXM (далее «коммутатор»).

1.1.2 Аппаратура серии ИнЗер®-XXXM — это высоконадежный управляемый промышленный коммутатор уровня L2+/L3 (в зависимости от исполнения).

1.1.3 Аппаратура ИнЗер®-XXXM в зависимости от модели исполнения предназначена для передачи до 4 потоков 10G SFP+, до 24 потоков 10/100/1000BASE-T и до 24 потоков 1000BASE-X.

1.1.4 Некоторые исполнения коммутаторов ИнЗер®-XXXM 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.

1.1.5 Одновременно с передачей данных на портах 10/100/1000BASE-T на модификациях «PGE» на портах 10/100/1000BASE-T поддерживается технология PoE+ (IEEE802.3at Power over Ethernet Plus) для обеспечения подключенных устройств электроэнергией. На модификации UM поддерживается технология PoE++ (IEEE802.3bt) для обеспечения подключенных устройств электроэнергией.

1.1.6 Управление коммутатором осуществляется через порт «Console» (RS-232 (115200, 8, N, 1) либо USB2.0, в зависимости от исполнения), а также через любой порт Ethernet по протоколам Telnet, SSH, SNMP, а также через web-интерфейс (HTTP/HTTPS). Подробное описание управления коммутатором приведено в Руководстве по эксплуатации. Часть II. Аппаратура ИнЗер®-XXXM БЛПА.465255.117РЭ1.

1.1.7 Коммутатор предназначен для работы в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 70 °С;

- относительная влажность воздуха до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление не ниже 70 кПа (525 мм.рт.ст.).

1.1.8 Коммутатор сохраняет свои параметры после воздействия:

- транспортирования;
- температуры воздуха от минус 40 °С до плюс 85 °С.

1.1.9 Параметры надежности коммутатора:

- среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- срок службы изделия не менее 10 лет.

1.1.10 Электропитание коммутатора осуществляется, в зависимости от исполнения, от источника постоянного тока с электрическим напряжением от 12 до 57 В, либо от 44 до 57 В, либо от 36 до 75 В, либо от 100 до 370 В или от сети переменного тока с электрическим напряжением от 100 до 240 В.

1.1.11 Масса и габаритные размеры коммутатора зависят от исполнения и приведены ниже. Габаритные и установочные размеры приведены на рисунках приложения А.

- ИнЗер®-1008GEM - 48x98x130 мм, 0,68 кг;
- ИнЗер®-1008PGEM - 48x98x130 мм, 0,70 кг;
- ИнЗер®-1016GEM - 54x115x158 мм, 1,41кг;
- ИнЗер®-2204UM -54x115x158 мм, 1,7 кг;
- ИнЗер®-2208GEM - 54x115x158 мм, 2,28 кг;
- ИнЗер®-2208PGEM - 54x115x158 мм, 1,9 кг;
- ИнЗер®-2216GEM - 54x115x158 мм, 2,52 кг;
- ИнЗер®-2216PGEM - 54x115x158 мм, 2,82 кг;
- ИнЗер®-2222GEM - 440x44x286 мм, 6,67 кг;
- ИнЗер®-2224GEM - 440x44x280 мм, 5,86 кг;
- ИнЗер®-2224PGEM - 440x44x285 мм, 5,4 кг;
- ИнЗер®-2416GEFM - 76x115x158 мм, 2,65 кг;
- ИнЗер®-2424GEM - 90x115x158 мм, 3,07 кг;
- ИнЗер®-3216PGEM - 54x115x158 мм, 1,48 кг;
- ИнЗер®-3222GEM - 440x44x280 мм, 6,54 кг;

- ИнЗер®-3224GEM - 440x44x280 мм, 5,86 кг;
- ИнЗер®-3224PGEM - 440x44x280 мм, 5,2 кг;
- ИнЗер®-3416GEFM - 76x115x158 мм, 2,65 кг;
- ИнЗер®-3424GEM - 90x115x158 мм, 1,9 кг.

1.1.12 Параметры коммутатора соответствуют требованиям технических условий БЛПА.465255.117ТУ.

1.1.13 Варианты исполнения коммутаторов ИнЗер®-ХХХМ:

- ИнЗер®-1008GEM (БЛПА.465255.117): неуправляемый 8×10/100/1000BASE-T, 1×1000BASE-X (SFP), питание 2х DC 12-57В;
- ИнЗер®-1008PGEM (БЛПА.465255.117-01): неуправляемый 8×10/100/1000BASE-T PoE/PoE+, 1×1000BASE-X (SFP), питание 2х DC 44-57В;
- ИнЗер®-1016GEM (БЛПА.465255.117-02): неуправляемый 16×10/100/1000BASE-T, 2×1000BASE-X (SFP), 1х Relay, питание 2х DC 12-57В;
- ИнЗер®-2208GEM (БЛПА.465255.118): L2/L2+, 8×10/100/1000Base-T, 2×1000/2500Base-X (SFP), 1хConsole (RS-232), питание 2хDC 44-57В;
- ИнЗер®-2208PGEM (БЛПА.465255.118-01): L2/L2+, 8×10/100/1000Base-T PoE/PoE+, 2×1000/2500Base-X (SFP), 1хConsole (RS-232), питание 2хDC 44-57В;
- ИнЗер®-2216GEM (БЛПА.465255.119): L2/L2+, 16×10/100/1000Base-T, 2×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1хRelay, 1хConsole (RS-232), питание 2хDC 12-57В;
- ИнЗер®-2216PGEM (БЛПА.465255.119-01): L2/L2+, 16×10/100/1000Base-T PoE/PoE+, 2×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1хRelay, 1хConsole (RS-232), питание 2хDC 44-57В;
- ИнЗер®-3216PGEM (БЛПА.465255.119-02): L3, 16×10/100/1000Base-T PoE/PoE+, 2×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1хRelay, 1хConsole (RS-232), 2хDC 44-57В;

- ИнЗер®-2416GEFM (БЛПА.465255.120): L2/L2+, 8×10/100/1000Base-T, 8×100/1000Base-X (SFP), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, питание 2xDC 12-57В;
- ИнЗер®-3416GEFM (БЛПА.465255.120-01): L3, 8×10/100/1000Base-T, 8×100/1000Base-X (SFP), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, питание 2xDC 12-57В;
- ИнЗер®-2424GEM (БЛПА.465255.121): L2/L2+, 24×10/100/1000Base-T, 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, питание 2xDC 12-57В;
- ИнЗер®-3424GEM (БЛПА.465255.121-01): L3, 24×10/100/1000Base-T, 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xConsole, 1xUSB 2.0, питание 2xDC 12-57В;
- ИнЗер®-2224GEM (БЛПА.465255.122): 19”, L2/L2+, 24×10/100/1000Base-T (RJ45), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240В и DC 36-75В;
- ИнЗер®-2224GEM (БЛПА.465255.122-00.01): 19”, L2/L2+, 24×10/100/1000Base-T (RJ45), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240В/DC 100-370В;
- ИнЗер®-2224PGEM (БЛПА.465255.122-01): 19”, L2/L2+, 24×10/100/1000Base-T PoE/PoE+, 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, DC 44-57В;
- ИнЗер®-3224GEM (БЛПА.465255.122-02): 19”, L3, 24×10/100/1000Base-T, 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240В и DC 36-75В;
- ИнЗер®-3224PGEM (БЛПА.465255.122-03): 19”, L3, 24×10/100/1000Base-T PoE/PoE+, 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, DC 44-57В;

- ИнЗер®-2204UM (БЛПА.465255.131): L2/L2+, 4×10/100/1000BASE-T, PoE++ (90Вт), 2×1000/2500BASE-X (SFP), 1xConsole (RS-232), питание 2xDC 44-57В;
- ИнЗер®-2222GEM (БЛПА.465255.132): 19”, L2/L2+, 16×100/1000Base-X(SFP), 8×1G Combo (RJ45/SFP), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240В, DC 36-75В;
- ИнЗер®-3222GEM (БЛПА.465255.132-01): 19”, L3, 16×100/1000Base-X (SFP), 8×1G Combo (RJ45/SFP), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240В и DC 36-75В.
- ИнЗер®-2222GEM (БЛПА.465255.132-00.01): 19”, L2/L2+, 16×100/1000Base-X(SFP), 8x1G Combo (RJ45/SFP), 4×1/2,5/10GBase-X (SFP+), 1xRelay, 1x цифр. вход, 1xRS-485, 1xConsole (RS-232), 1xUSB 2.0, АС 100-240 В/DC 100-370 В.

1.2 Авторские права

1.2.1 Авторские права на коммутаторы ИнЗер®-XXXM, 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.

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

1.4 Конструктивное исполнение

1.4.1 Коммутаторы серии ИнЗер®-XXXM представляют собой автономное устройство в металлическом корпусе.

1.4.2 Корпуса коммутаторов серии ИнЗер®-XXXM имеют степень защиты IP40 согласно ГОСТ 14254-96.

1.4.3 Комплект монтажных частей позволяет устанавливать коммутатор на DIN-рейку (шкаф) или в металлические 19” шкафы и стойки, в зависимости от исполнения.

1.5 Функциональное описание

1.5.1 Назначение портов

1.5.1.1 Коммутатор серии ИнЗер®-XXXM используется для передачи потоков Ethernet через порты 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и 1G/2,5G/10GBASE-X.

1.5.1.2 Коммутатор серии ИнЗер®-XXXM 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 1G/2,5G/10GBASE-X.). На рисунке 1 приведен пример включения коммутаторов в сеть с кольцевой топологией, на рисунке 2 – с линейной топологией.

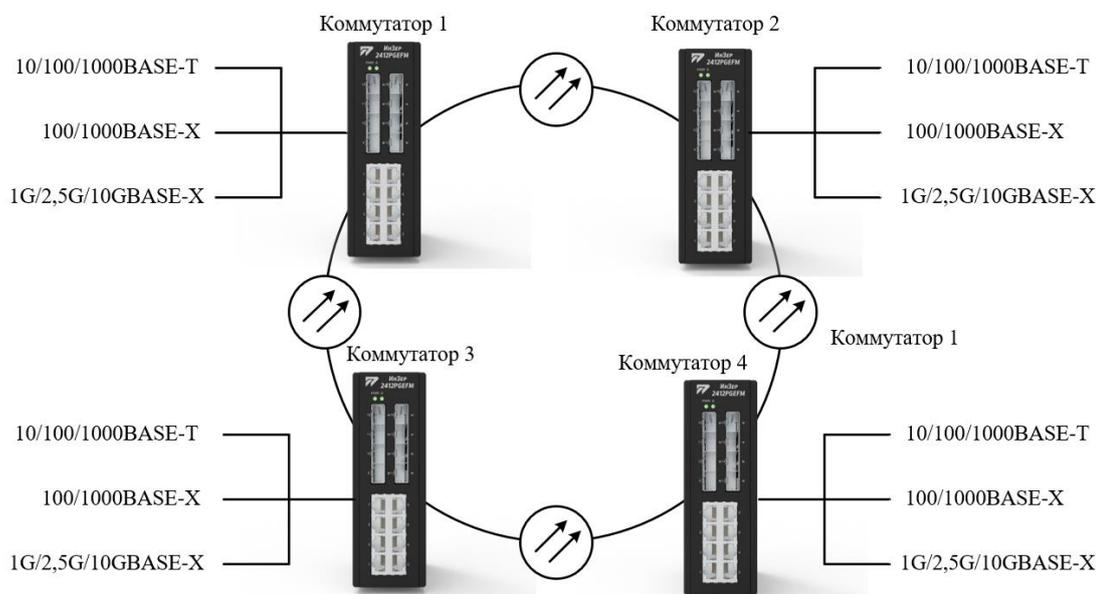


Рисунок 1 – Включение коммутаторов в кольцевую топологию

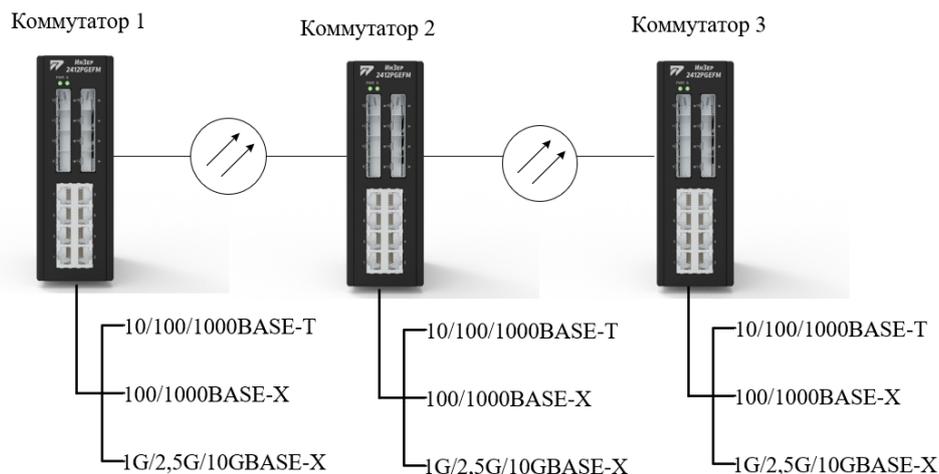


Рисунок 2 – Включение коммутаторов в линейную топологию

1.5.1.3 Для трафика Ethernet при любой физической топологии сети с помощью протоколов STP (RSTP, MSTP) автоматически реализуется логическая топология типа «дерево».

1.5.2 Принцип работы коммутатора

1.5.2.1. Коммутатор серии ИнЗер®-XXXM предназначен для передачи потоков Ethernet через порты 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и 1G/2,5G/10GBASE-X.

1.5.2.2. 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.

1.5.2.3. Коммутатор обеспечивает передачу пакетов на основе MAC-адресов назначения (L2, L2+) с максимальным количеством 16 К, а также, в зависимости от исполнения, возможности маршрутизации на основе IP-адресов назначения.

1.5.3 Контроль и управление коммутатором

Управление коммутатором на всех моделях кроме исполнений БЛПА.465255.117, 117-01 и -02 осуществляется через порт «Console» (локальное

управление), а также через любой порт Ethernet по протоколам Telnet, SSH, SNMP, а также через web-интерфейс (сетевое управление). На коммутаторах исполнений БЛПА.465255.117, 117-01 и -02 управление не поддерживается, контроль обеспечивается визуально по индикации.

1.5.4 Стандарты

- 1.5.4.1 IEEE 802.3 10Base-T Ethernet.
- 1.5.4.2 IEEE 802.3u 100Base-TX Ethernet.
- 1.5.4.3 IEEE 802.3ab 1000Base-T Ethernet.
- 1.5.4.4 IEEE 802.3z 1000Base-X Ethernet.
- 1.5.4.5 IEEE 802.3ae 10Gb/s Ethernet.
- 1.5.4.6 IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet.
- 1.5.4.7 IEEE802.3x Flow Control and Back Pressure.
- 1.5.4.8 IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol.
- 1.5.4.9 IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
- 1.5.4.10 IEEE 802.1Q VLAN.
- 1.5.4.11 ITU-T G.8032 ERPS.
- 1.5.4.12 IEEE 802.1X Port Authentication Network Control
- 1.5.4.13 IEEE 802.1ab LLDP.
- 1.5.4.14 IEEE 802.3ad LACP.
- 1.5.4.15 IEEE802.3af PoE.
- 1.5.4.16 IEEE802.3at PoE+.
- 1.5.4.17 IEEE802.3bt PoE++.

1.5.5 Агрегация портов (Функция уровня L2)

- 1.5.5.1 Коммутатор поддерживает агрегацию 1GE.
- 1.5.5.2 Коммутатор поддерживает агрегацию 2,5GE.
- 1.5.5.3 Коммутатор поддерживает агрегацию 10GE.
- 1.5.5.4 Коммутатор поддерживает статическую агрегацию.
- 1.5.5.5 Коммутатор поддерживает динамическую агрегацию.

1.5.6 DHCP (Функция уровня L2)

1.5.5.6 Коммутатор поддерживает DHCP Client.

1.5.5.7 Коммутатор поддерживает DHCP Snooping.

1.5.7 Работа портов Ethernet (Функция уровня L2)

1.5.7.1 Коммутатор поддерживает IEEE802.3x flow control.

1.5.7.2 Коммутатор поддерживает port traffic statistics.

1.5.7.3 Коммутатор поддерживает port isolation.

1.5.7.4 Коммутатор поддерживает подавление сетевых штормов на основе процента пропускной способности порта (storm control).

1.5.7.5 Коммутатор обеспечивает поддержку jumbo-кадров размером до 10 Кбайт.

1.5.7.6 Коммутатор поддерживает административное отключение портов.

1.5.8 Поддержка Vlan (Функция уровня L2)

1.5.8.1 Коммутатор поддерживает режим access.

1.5.8.2 Коммутатор поддерживает режим trunk.

1.5.8.3 Коммутатор поддерживает режим hybrid.

1.5.9 Автоматическое назначение VLAN (Функция уровня L2)

1.5.9.1 Mac Based VLAN

1.5.9.2 IP Based VLAN.

1.5.9.3 Protocol Based VLAN.

1.5.10 QinQ (Функция уровня L2)

1.5.10.1 Коммутатор поддерживает QinQ на базе порта.

1.5.10.2 Коммутатор поддерживает QinQ на базе VLAN.

1.5.10.3 Коммутатор поддерживает QinQ на основе потока.

1.5.11 Зеркалирование портов (Функция уровня L2)

1.5.11.1 Коммутатор поддерживает зеркалирование на основе портов (port mirroring).

1.5.12 Протокол кольцевой сети (Функция уровня L2)

1.5.12.1 Коммутатор поддерживает STP, RSTP, MSTP

1.5.12.2 Коммутатор поддерживает протокол G.8032 ERPS, одиночное кольцо, вспомогательное кольцо и связанное с ним вспомогательное кольцо.

1.5.12.3 Время восстановления ≤ 20 мс.

1.5.13 Multicast

1.5.13.1 Коммутатор поддерживает IGMP V1, V2, V3.

1.5.13.2 Коммутатор поддерживает IGMP snooping.

1.5.14 ACL

1.5.14.1 Коммутатор поддерживает IP Standard ACL.

1.5.14.2 Коммутатор поддерживает MAC extend ACL

1.5.14.3 Коммутатор поддерживает IP extend ACL.

1.5.15 QoS

1.5.15.1 Коммутатор поддерживает QoS Class, Remarking.

1.5.15.2 Коммутатор поддерживает SP, WRR queue scheduling.

1.5.15.3 Коммутатор поддерживает ограничение скорости на основе входящего трафика.

1.5.15.4 Коммутатор поддерживает ограничение скорости на основе исходящего трафика.

1.5.15.5 Коммутатор поддерживает Policy-based QoS.

1.5.16 Безопасность (Функция уровня L2)

1.5.16.1. Коммутатор поддерживает Dot1x, port authentication, MAC authentication, RADIUS service.

1.5.16.2. Коммутатор поддерживает port-security.

1.5.16.3. Коммутатор поддерживает IP Source Guard, IP/Port/MAC binding.

1.5.16.4. Коммутатор поддерживает ARP-проверку и фильтрацию пакетов для незарегистрированных пользователей.

1.5.16.5. Коммутатор поддерживает изоляцию портов.

1.5.17 ARP (Функция уровня L3)

1.5.17.1. Коммутатор поддерживает функционал управления временем старения таблицы ARP.

1.5.18 IPv4/IPV6 (Функция уровня L3)

1.5.18.1. Коммутатор поддерживает статическую маршрутизацию.

1.5.19 ECMP (Функция уровня L3)

1.5.19.1. Коммутатор поддерживает ECMP.

1.5.19.2. Коммутатор поддерживает конфигурацию ECMP Max next-hop.

1.5.19.3. Коммутатор поддерживает конфигурацию capacity balanced.

1.5.19.4. Функционал обеспечивается для аппаратуры исполнений БЛПА.465255.119-02, 120-01, 121-01, 122, 122-02, 122-03, 131, 132, 132-01 и 132-00.01.

1.5.20 Политика маршрутизации (Функция уровня L3)

1.5.20.1. Коммутатор поддерживает IPv4 prefix-list (только для аппаратуры исполнений БЛПА.465255.119-02, 120-01, 121-01, 122, 122-02, 122-03, 131, 132, 132-01 и 132-00.01).

1.5.21 VRRP (Функция уровня L3)

1.5.21.1. Коммутатор поддерживает протокол резервирования виртуального маршрутизатора (только для аппаратуры исполнений БЛПА.465255.119-02, 120-01, 121-01, 122, 122-02, 122-03, 131, 132, 132-01 и 132-00.01).

1.5.22 Динамическая маршрутизации (Функция уровня L3)

1.5.22.1. Коммутатор поддерживает RIPv1/v2

1.5.22.2. Коммутатор поддерживает OSPFv2

1.5.22.3. Коммутатор поддерживает BGP4.

1.5.22.4. BGP поддерживает рекурсивную маршрутизацию ESMР.

1.5.22.5. Коммутатор поддерживает просмотр количества соседей и их состояния.

1.5.22.6. Функционал обеспечивается для аппаратуры исполнений БЛПА.465255.119-02, 120-01, 121-01, 122, 122-02, 122-03, 131, 132, 132-01 и 132-00.01.

1.5.23 Управление и техническое обслуживание

1.5.23.1. Коммутатор поддерживает LLDP.

1.5.23.2. Коммутатор поддерживает управление пользователями и аутентификацию при входе.

1.5.23.3. Коммутатор поддерживает SNMP V1/V2C/V3.

1.5.23.4. Коммутатор поддерживает web управление, HTTP1.1, HTTPS.

1.5.23.5. Коммутатор поддерживает Syslog и alarm grading.

1.5.23.6. Коммутатор поддерживает RMON (Remote Monitoring).

- 1.5.23.7. Коммутатор поддерживает NTP.
- 1.5.23.8. Коммутатор поддерживает мониторинг температуры.
- 1.5.23.9. Коммутатор поддерживает Ping, TRACERT.
- 1.5.23.10. Коммутатор поддерживает функцию цифрового контроля параметров SFP-трансиверов (DDMI).
- 1.5.23.11. Коммутатор поддерживает TFTP-клиент.
- 1.5.23.12. Коммутатор поддерживает Telnet-сервер.
- 1.5.23.13. Коммутатор поддерживает SSH-сервер.
- 1.5.23.14. Коммутатор поддерживает SSH-сервер.
- 1.5.23.15. Коммутатор поддерживает управление IPv6.
- 1.5.23.16. Коммутатор поддерживает управление PoE.
- 1.5.23.17. Коммутатор поддерживает FTP, web обновление.
- 1.5.23.18. Аппаратура исполнений БЛПА.465255.118-01, 119-01, 119-02, 122-01, 122-03 и 131 поддерживает настройку и управление подсистемой PoE.
- 1.5.23.19. Аппаратура исполнений БЛПА.465255.120, 120-01, 121, 121-01, 122, 122-01, 122-02, 122-03, 132, 132-01 и 132-00.01 поддерживает копирование конфигурации и обновление ПО с использованием USB.

1.6 Технические характеристики

1.6.1 Параметры коммутатора:

- коммутационная матрица – до 128 Гбит/с, в зависимости от исполнения;
- пропускная способность – до 190 Мпак/с, в зависимости от исполнения;
- таблица MAC-адресов – 16К;
- VLAN – 4К;
- задержка пересылки – не более 5 мкс;
- максимальный размер кадра – 10Кбайт;

- поддержка ограничения скорости передачи данных на каждом порту – с шагом 128 Кбит/с;
- MDX/MIDX – поддерживается;
- Watchdog – поддерживается.

1.6.2 Параметры порта Ethernet 10/100/1000BASE-T:

- количество портов – до 24;
- скорость передачи сигнала – 10, 100 или 1000 Мбит/с в зависимости от настроек коммутатора;
- максимальная отдаваемая мощность PoE – 30 Вт (только для модификаций с поддержкой PoE) или 90 Вт (для исполнения ИнЗер®-2204UM);
- настраиваемый кроссовер – auto, MDI, MDI-X;
- тип соединителя для подключения к каналу – RJ-45.

1.6.3 Параметры порта Ethernet 100/1000BASE-X:

- количество портов – до 24;
- 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 Ethernet 1000/2500BASE-X (SFP):

- количество портов – до 2;
- скорость передачи сигнала – 1000 Мбит/с или 2500 Мбит/с в зависимости от настроек аппаратуры.
- тип соединителя для подключения к каналу – SFP.

1.6.5 Параметры порта Ethernet 1G/2,5G/10GBASE-X:

- количество портов – до 4;
- скорость передачи сигнала – 1, 2,5 или 10 Гбит/с в зависимости от настроек коммутатора;
- тип соединителя для подключения к каналу – SFP+.

1.6.6 Параметры порта управления «Console» (RJ-45):

- количество портов – 1;
- тип стыка – RS-232 (115200, 8, N, 1);
- тип соединителя для подключения к каналу – RJ-45.

1.6.7 Цифровой выход для релейной сигнализации «Relay»:

- количество портов – 1;
- номинальные характеристики – 24 В/1 А
- нормально замкнутый контакт;
- тип соединителя для подключения к каналу – в зависимости от исполнения.

1.6.8 Входной дискретный интерфейс реализован двумя контактами:

- уровень логической «1» – от плюс 13 В до плюс 30 В;
- уровень логического «0» – от минус 30 В до плюс 3 В;
- максимальный уровень входного тока – 8 мА.

1.6.9 Параметры порта для подключения отчуждаемого носителя «USB» (для исполнений БЛПА.465255.120, 120-01, 121, 122, 122-02, 122-01, 122-03, 132, 132-01 и 132-00.01):

- количество портов – 1;
- тип порта – USB.

1.6.10 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 10 лет.

1.6.11 Электропитание коммутатора:

- от источника постоянного тока с напряжением от 12 до 57 В (для исполнений БЛПА.465255.117, 117-02, 118, 119, 120, 121, 120-01, 121-01);

- от источника постоянного тока с напряжением от 44 до 57 В (для исполнений БЛПА.465255.117-01, БЛПА.465255.118-01, 119-01, 119-04, 119-02, 122-01, 122-03 и 131);
- от источника постоянного тока с напряжением от 36 до 75 В, либо от сети переменного тока от 100 до 240 В (для исполнений БЛПА.465255.122, 122-02, 132 и 132-01);
- от источника постоянного тока с напряжением от 100 до 370 В, либо от сети переменного тока от 100 до 240 В (для исполнения БЛПА.465255.132-00.01).
- защита от обратной полярности – поддерживается;
- защита от перенапряжения – поддерживается;
- защита от перегрузки по току – поддерживается;
- имеет двойное резервирование.

1.6.12 Мощность, потребляемая изделием от источника тока:

- ИнЗер®-1008GEM – не более 6,5 Вт;
- ИнЗер®-1008PGEM - не более 6,5 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт;
- ИнЗер®-1016GEM - не более 10 Вт;
- ИнЗер®-2204UM - не более 8 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт;
- ИнЗер®-2208GEM - не более 10 Вт;
- ИнЗер®-2208PGEM - не более 10 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт;
- ИнЗер®-2216GEM - не более 18 Вт;
- ИнЗер®-2216PGEM - не более 18 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт ;
- ИнЗер®-2222GEM - не более 40 Вт;
- ИнЗер®-2224GEM - не более 32 Вт;
- ИнЗер®-2224PGEM - не более 32 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 370 Вт;

- ИнЗер-2412PGEFM – не более 20 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт;
- ИнЗер®-2416GEFM - не более 27 Вт;
- ИнЗер®-2424GEM - не более 30 Вт;
- ИнЗер®-3216PGEM - не более 18 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 240 Вт ;
- ИнЗер®-3222GEM - не более 40 Вт;
- ИнЗер®-3224GEM - не более 32 Вт;
- ИнЗер®-3224PGEM - не более 32 Вт без учета PoE, бюджет PoE – 370 Вт;
- ИнЗер®-3416GEFM - не более 27 Вт;
- ИнЗер®-3424GEM - не более 32 Вт.

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. Руководство по быстрому старту приведено в приложении Д.

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 таблице 1.

Таблица 1 – Комплектность коммутатора

Наименование и характеристика	Обозначение	Количество	Примечание
Оборудование			
ИнЗер®*		1	* В зависимости от исполнения
Эксплуатационные документы			
Формуляр*		1	* В зависимости от исполнения
Руководство по эксплуатации. Часть I	БЛПА.465255.117РЭ	1	
Руководство по эксплуатации. Часть II	БЛПА.465255.117РЭ1	1	Поставляется по требованию заказчика в электронном
Вспомогательное оборудование			
Комплект принадлежностей*	БЛПА.465944.015	1	* В зависимости от исполнения
Комплект монтажных частей*	БЛПА.465941.015	1	* В зависимости от исполнения

2.3.2 Спецификация комплектов принадлежностей БЛПА.465944.015 для коммутатора приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация комплекта принадлежностей БЛПА.465944.015

Наименование	Кол. на исполнение БЛПА.465944.015-								Примечание
	–	01	02	03	04	05	06	07	
Кабель питания (сетевой) PL1400 "Pro Legend"					1	1			
Консольный кабель FTDI USB (A) к RJ-45 (RS232) C45 «GSMIN»	1	1	1	1	1	1	1	1	
Разъемный клеммник 5EDGKM-7.62-03P-14-00Z(H) «Degson»								2	
Разъем FK-MCP 1,5/ 2-STF-3,81 "Phoenix Contact"		2		2	2	2			
Разъем FK-MCP 1,5/ 4-STF-3,81 "Phoenix Contact"			1						
Разъем FK-MCP 1,5/ 6-STF-3,81 "Phoenix Contact"	1								
Разъем FK-MCP 1,5/ 8-STF-3,81 "Phoenix Contact"				1	1				
Разъем wj2edgkdm-06p "WANJIE"							1		

2.3.3 Спецификация комплекта монтажных частей БЛПА.465941.015 для коммутатора приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация комплекта монтажных частей БЛПА.465941.015

Обозначение	Обозначение	Кол. на исполнение БЛПА.465941.015-					Примечание
		–	01	02	03	04	
Уголок ИнЗер	БЛПА.746124.020				2		
Винт с потайной головкой и шестигранным углублением под ключ ГОСТ Р ИСО 10642-М3х8-8.8		4	4	6	10	2	
Фиксированный зажим DIN рейки 45 "Yueqing Hengpai Electronic Co., Ltd."		1				1	
Фиксированный зажим DIN рейки 65 "Yueqing Hengpai Electronic Co., Ltd."			1				
Монтажный зажим DIN рейки 47 "Xiamen Tolymin Industry And Trade Co., Ltd."				1			

2.4 Маркировка

2.4.1 На лицевой панели коммутатора нанесены номера и названия интерфейсов.

2.4.2 На боковой панели устройства нанесен заводской номер и название коммутатора.

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 боковых сторонах коробки расположены наклейки с указанием наименования и обозначения коммутатора, заводского номера коммутатора,

серийного номера изделия и даты упаковки, а также манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

2.5.3 Коробка упаковывается в полиэтиленовый пакет, который заваривается.

2.5.4 Две коробки могут укладываться в деревянный ящик, на который наносятся манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

2.6 Установка модулей SFP/SFP+

2.6.1 Модули SFP/SFP+ должны соответствовать SFP MSA.

2.6.2 Модули SFP/SFP+ должны соответствовать классу безопасности «1» для лазерного оборудования.

2.6.3 При установке/извлечении модулей SFP/SFP+ руководствуйтесь эксплуатационной документацией производителя используемых модулей SFP/SFP+. При отсутствии данной информации следуйте нижеуказанным инструкциям.

2.6.4 Установка модуля SFP/SFP+ представлена на рисунке 4.



Рисунок 3 – Установка модуля SFP/SFP+

2.6.5 Для установки модуля SFP/SFP+ выполните следующие операции:

1. Наденьте антистатический браслет на руку и прикрепите его к разъему заземления или металлической поверхности корпуса;
2. Вытащите модуль SFP/SFP+ из защитной упаковки;
3. Найдите отметки передачи (TX) и приема (RX), которые обозначают верхнюю сторону модуля SFP/SFP+;

На некоторых модулях SFP/SFP+ метки TX и RX могут быть заменены стрелками, показывающими направление соединения: от разъема модуля SFP/SFP+ – передача, или TX, и на разъем модуля SFP/SFP+ – прием, или RX.

4. Расположите модуль SFP/SFP+ перед разъемом. Убедитесь, что вы правильно устанавливаете модуль в соответствии с ориентацией SFP/SFP+ разъема изделия;
5. Произведите установку модуля SFP/SFP+ в разъем SFP/SFP+ изделия путем плавного ввода модуля в разъем до щелчка;
6. Проверьте правильность установки модуля путем попытки извлечь модуль без открытия защелки. Если извлечь модуль не получится, то это означает, что он установлен правильно. Если модуль извлекается, то повторите процедуру установки модуля, пока не убедитесь, что он установлен правильно;
7. Извлеките пылезащитные заглушки из оптических портов и сохраните их для последующего использования. Не вынимайте пылезащитные заглушки из порта модуля SFP/SFP+, пока не будете готовы к подключению кабеля;
8. Вставьте кабельный разъем в модуль SFP/SFP+.

2.6.6 Извлечение модуля SFP/SFP+ представлено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Извлечение модуля SFP/SFP+

2.6.7 Для извлечения модуля SFP/SFP+ выполните следующие операции:

2.6.8 Наденьте антистатический браслет на руку и прикрепите его к разъему заземления или металлической поверхности корпуса;

2.6.9 Отсоедините сетевой оптоволоконный кабель от разъема модуля SFP/SFP+;

2.6.10 Установите на место пылезащитные заглушки на оптические поверхности модуля SFP/SFP+ и разъем оптоволоконного кабеля;

2.6.11 Отогните фиксирующую защелку и аккуратно извлеките модуль из разъема, взявшись за него указательным и большим пальцами.

2.6.12 Конструкция модулей SFP/SFP+ допускает «горячую» замену, т.е. модуль можно устанавливать/извлекать при включенном изделии.

2.7 Подключение к оборудованию Ethernet

2.7.1 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.

2.7.2 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.

2.7.3 Для подключения оборудования к портам 1G/2,5G/10GBASE-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.

2.8 Подключение к порту управления «Console»

2.8.1 Перед подключением ПК к порту «Console» коммутатора необходимо убедиться, что ПК и коммутатор надежно заземлены.

2.8.2 Перед подключением (отключением) кабеля рекомендуется обесточить коммутатор и подключаемое оборудование.

2.8.3 С помощью кабеля DB-9 - RJ-45 , входящего в комплект поставки, соединить последовательный порт ПК с портом «Console» коммутатора. Параметры подключения: 115200, 8, N, 1.

2.8.4 Порядок настройки ПК и управления коммутатором описан в части II РЭ.

2.9 Подключение к разъему «Relay»

2.9.1 Разъем «Relay» предназначен для подключения устройств управления (например, промышленных контроллеров) для обеспечения управления и сигнализации состояния коммутатора.

2.9.2 Подключение к разъему «Relay» осуществляется следующим образом:

- подключить провода к съемной 6-контактной клеммной колодке FK-MCP 1,5/6-STF-3,81 «Phoenix Contact» (5/6 контакт);
- соединить 6-контактную клеммную колодку FK-MCP 1,5/6-STF-3,81 «Phoenix Contact» с разъемом «Relay» коммутатора.

2.10 Подключение к источнику питания

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

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

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

2.10.4 Для подключения коммутатора к источнику питания постоянного тока:

- отмерить кабель требуемой длины;
- минимально допустимое сечение проводов – 2 мм^2 , 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) к съемной 6-контактной клеммной колодке FK-MCP 1,5/6-STF-3,81 «Phoenix Contact» (1/3 контакт);
- установить положительный провод (красный) к съемной 6-контактной клеммной колодке FK-MCP 1,5/6-STF-3,81 «Phoenix Contact» (2/4 контакт);
- подключить положительный провод (красный) к положительному выводу источника питания;
- подключить отрицательный провод (черный) к отрицательному выводу источника питания;
- соединить 6-контактную клеммную колодку FK-MCP 1,5/6-STF-3,81 «Phoenix Contact» с разъемом «PWR1/2» 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 °С 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 75°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 покрытием «Гаммавоск».

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 изделия без упаковки – не более 5,2 кг;
- масса изделия в несъемной упаковке – не более 20 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 30804.4.2-2013.

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 800 МГц до 2 ГГц;
- соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.3-99.

3.3.6 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия наносекундных помех:

- а) порт электропитания порт заземления:
 - 1) степень жесткости – 4;
 - 2) амплитуда импульсов – 4 кВ;
 - 3) частота повторения – 2,5 кГц;
 - 4) соответствие требованиям ГОСТ 30804.4.4-2013;
- б) порт сигналов ввода/вывода:
 - 1) степень жесткости – 4;
 - 2) амплитуда импульсов – 2 кВ;
 - 3) частота повторения – 5 кГц;
 - 4) соответствие требованиям ГОСТ 30804.4.4-2013.

3.3.7 Коммутатор сохраняет работоспособность при следующих значениях воздействия микросекундных импульсных помех большой энергии:

- а) класс условий эксплуатации – 2. Степень жесткости испытаний:
 - 1) по схеме «провод-земля» – 2;
 - 2) по схеме «провод-провод» – 1;
 - 3) по схеме линии данных – 1;
 - 4) соответствие требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99;
- б) для класса условий эксплуатации 2 используется комбинированный ИГ МИП (1/50 мкс – 6,4/16 мкс);
- в) степень жесткости – 1. Значение импульса напряжения на ненагруженном выходе ИГ – 0,5 кВ \pm 10 %;
- г) степень жесткости – 2. Значение импульса напряжения на ненагруженном выходе ИГ – 1 кВ \pm 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 ИЕС 61000-4-8-2013.

3.4 Подготовка коммутатора к эксплуатации

3.4.1 Установить коммутатор в несущий конструктив согласно подразделам 2.2, 2.6-2.10.

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 1G/2,5G/10GBASE-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 1,5 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 и Б.2 Приложения Б.

3.7.2 Описание функций световых индикаторов приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Описание функций световых индикаторов коммутатора (наличие и конкретное наименование зависит от исполнения)

Наименование	Цвет	Функция
PWR / P / P1 / P2	Зеленый	Отсутствие свечения – отсутствует питание на входе основного канала. Свечение – наличие питания на входе основного канала.
S	Зеленый	Мигает – инициализация коммутатора. Свечение – нормальный режим работы.
USB	Зеленый	Отсутствие свечения – внешний носитель не подключен. Свечение – внешний носитель подключен. Мигание — происходит обмен данными.
ALM S (для исполнений БЛПА.465255.117, 117-02)	Красный	Отсутствие свечения – нормальный режим работы. Свечение – аварийный режим работы.
S для исполнения БЛПА.465255.117-01	Красный	Отсутствие свечения – потребление питания PoE <50%. Мигание — потребление питания PoE >50% но < 90%. Свечение – потребление питания PoE > 90%.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Цвет	Функция
RING	Зеленый	Отсутствие свечения – кольцевая сеть выключена. Свечение – кольцевая сеть включена.
Индикатор жёлтого цвета на портах 1000BASE-T (для исполнений с PoE)	Жёлтый	Отсутствие свечения – к порту не подключено устройство-потребитель PoE, питание по PoE не осуществляется. Свечение – к порту подключено устройство-потребитель PoE, питание предоставляется.
Индикатор жёлтого цвета на портах 1000BASE-T (для исполнений без PoE)	Жёлтый	Отсутствие свечения – порт работает на скорости 10/100М. Свечение – порт работает на скорости 1000М.
Индикатор зелёного цвета на портах 1000BASE-T	Зелёный	Отсутствие свечения – соединение отсутствует. Свечение – соединение установлено. Мигание — происходит обмен данными.
Индикатор LINK/ACT напорту 1G/2,5G/10GBASE-X	Зелёный	Отсутствие свечения – отсутствует соединение. Свечение – есть соединение на порту. Периодическое мигание – есть соединение и осуществляется передача пакетов на порту.
Индикатор режимов 100/1000BASE-X	Зелёный	Отсутствие свечения – отсутствует соединение. Свечение – есть соединение на порту. Периодическое мигание – есть соединение и осуществляется передача пакетов на порту.

3.7.3 Описание функций кнопок управления приведено в таблице 5.

Таблица 5 – 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.

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», «HH:mm:ss», «EVT», где:

- «DD-ММ-YYYY» – дата возникновения события;
- «HH:mm:ss» – 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 6 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 6 – 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	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
	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 1G/2,5G/10GBASE-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 STP	Подождать не менее 30 секунд и повторить подключение
	Заданы некорректные сетевые настройки	Проверить корректность сетевых настроек, через порт «Console»
	Заданы некорректные настройки VLAN на порту	Проверить корректность настроек VLAN, подключившись через порт «Console»

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 2.6 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 1G/2,5G/10GBASE-X коммутатора согласно подразделу 2.6 настоящего РЭ.

4.4.6 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.

4.4.7 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, 100/1000BASE-X, 1G/2,5G/10GBASE-X.

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 2.6-2.10 настоящей части РЭ.

5.2 Порядок технического обслуживания

5.2.1 Виды и периодичность технического обслуживания коммутатора приведены в таблице 8.

Таблица 8 – 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 9.

Таблица 9 – 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>	Согласно подразделам 2.10, 3.4 и 3.6 настоящей части РЭ. Согласно подразделу 4.4 настоящей части РЭ.
<p><u>Технологическая карта № 3</u></p> <p>Провести чистку торцов наконечников волоконно-оптических кабелей протирающей 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 Г.

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 Коммутатор в упакованном виде может транспортироваться всеми видами транспорта при температуре от минус 40 °С до плюс 85 °С.

6.1.2 При перевозке на железнодорожных платформах, открытых автомобилях и палубах судов упаковка (транспортная тара) с коммутатором должна быть закрыта брезентом, защищающим от прямого попадания атмосферных осадков и солнечного излучения.

6.1.3 При транспортировании коммутатора по грунтовым дорогам скорость транспортных средств не должна превышать 40 км/ч.

6.1.4 Тара с коммутатором на транспортных средствах должна быть надежно закреплена.

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 в упаковке (транспортной таре) должен храниться в отапливаемых хранилищах при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С, относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С, при отсутствии в окружающей среде паров кислот, щелочей и других вредных примесей и при отсутствии воздействия прямого солнечного излучения и осадков (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

6.2.3 Допускается кратковременное хранение коммутатора в упаковке (транспортной таре) в неотапливаемых хранилищах при температуре от минус 40 °С до плюс 85 °С, относительной влажности воздуха 95 %.

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
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры изделия

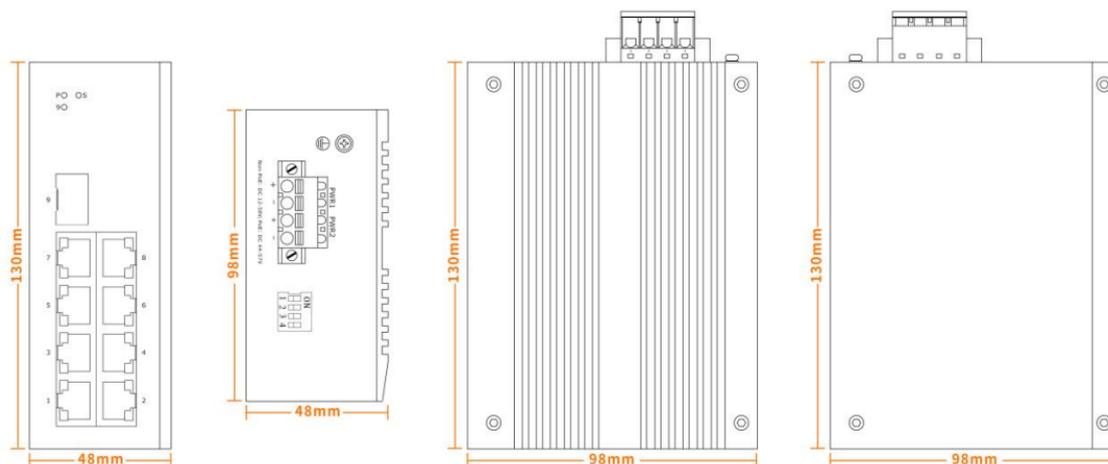


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-1008GEM (БЛПА.465255.117) и ИнЗер®-1008PGEM (БЛПА.465255.117-01)

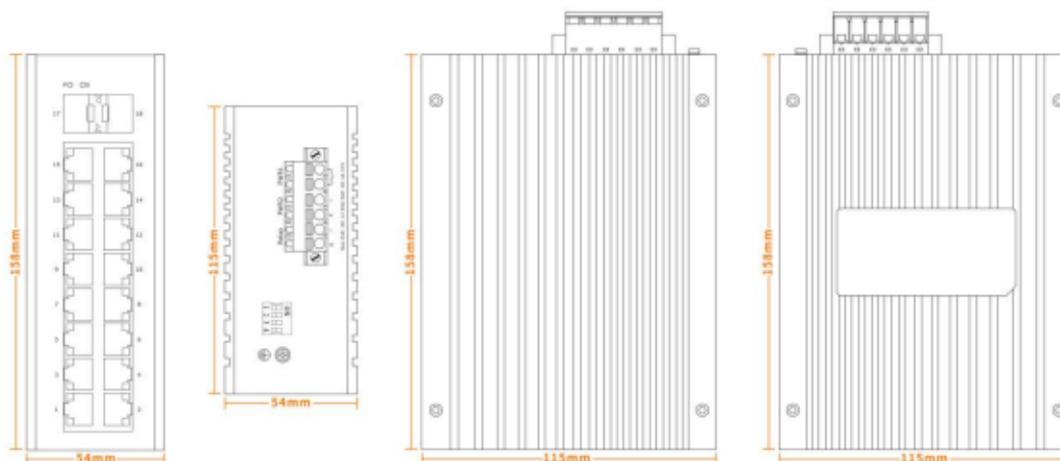


Рисунок А.2 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-1016GEM (БЛПА.465255.117-02)

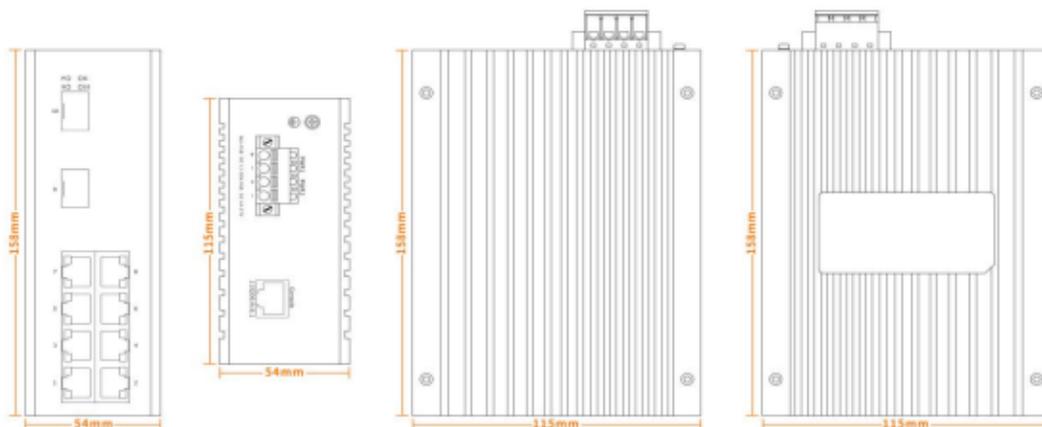


Рисунок А.3 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2208GEM (БЛПА.465255.118) и ИнЗер-2208PGEM (БЛПА.465255.118-01)

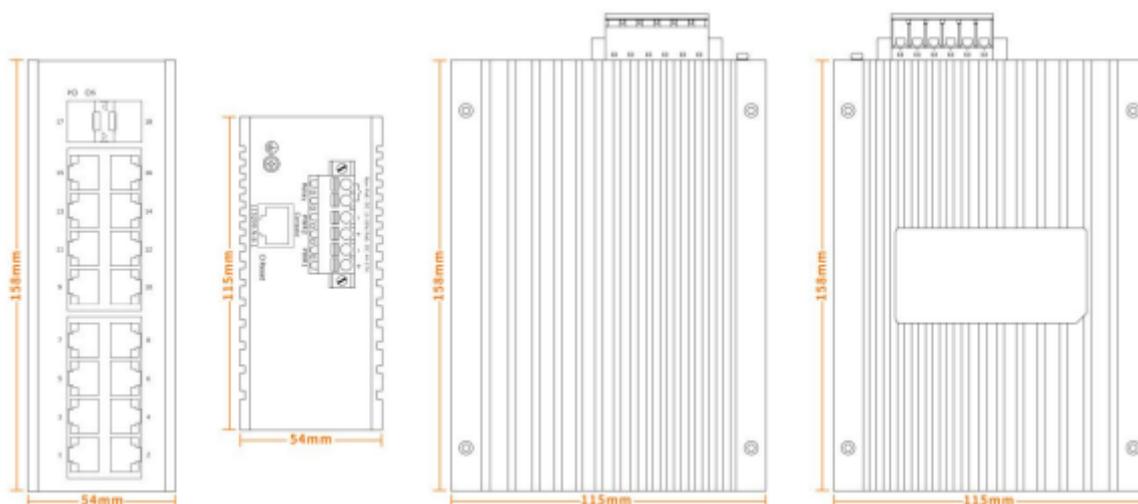


Рисунок А.4 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2216GEFM (БЛПА.465255.119) и ИнЗер®-2216PGEM (БЛПА.465255.119-01)

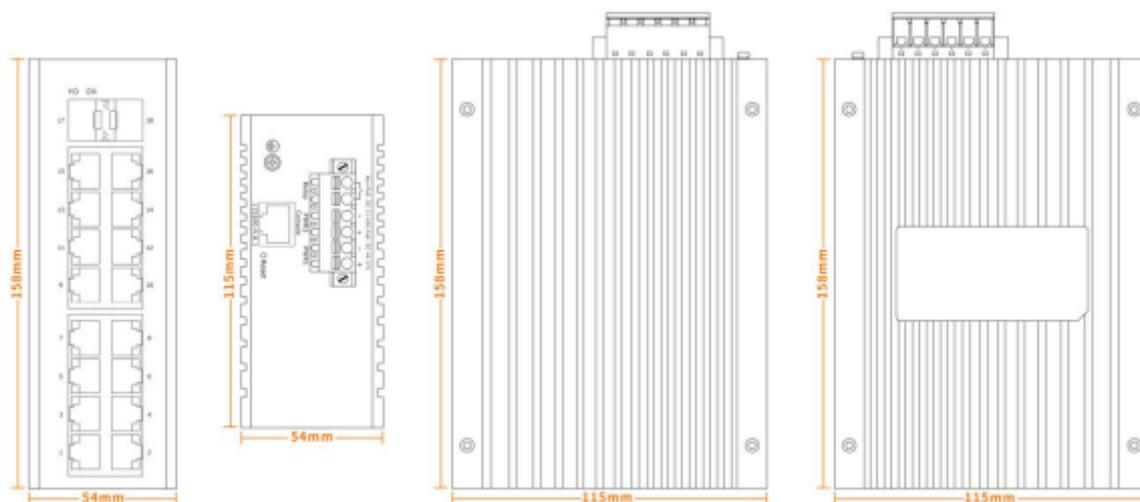


Рисунок А.5 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-3216PGEM (БЛПА.465255.119-02)

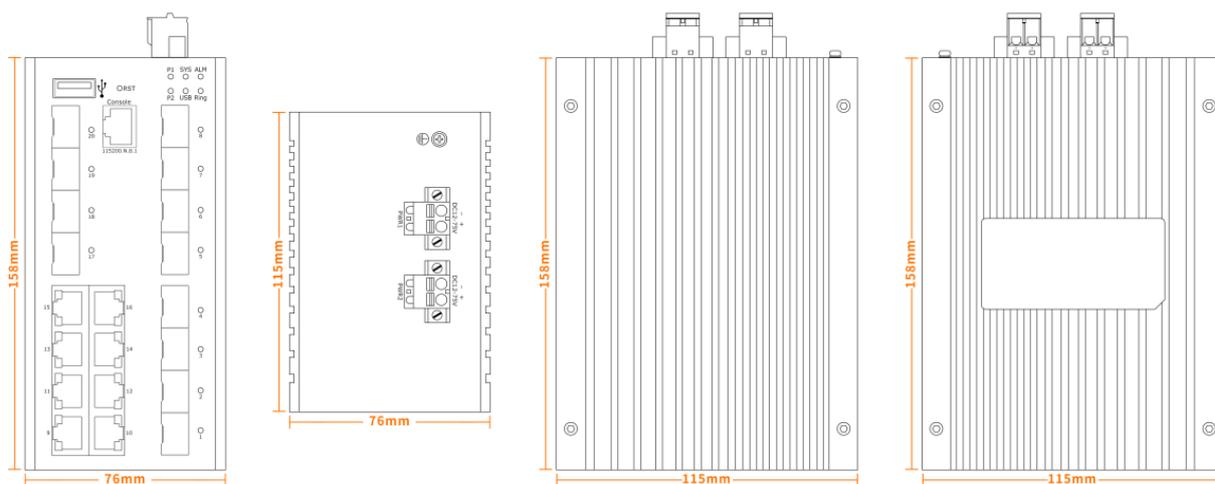


Рисунок А.6 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2416GEFM (БЛПА.465255.120)

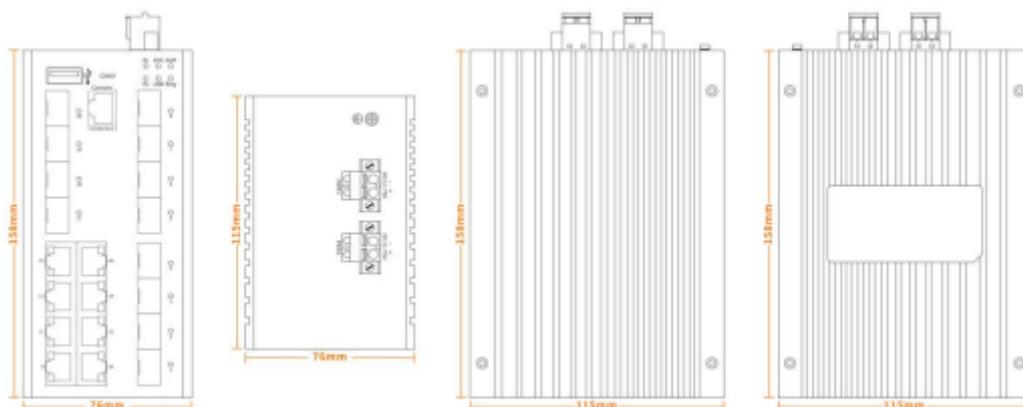


Рисунок А.7 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-3416GEFM (БЛПА.465255.120-01)

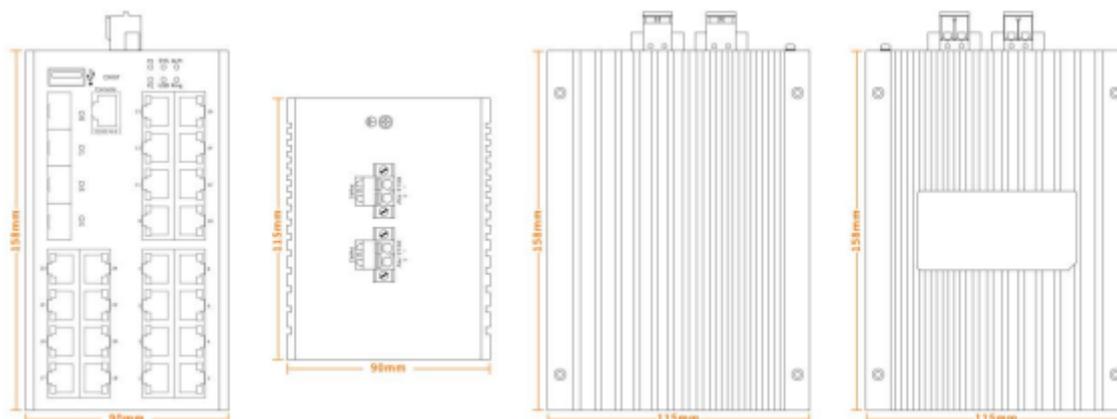


Рисунок А.8 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2424GEM (БЛПА.465255.121)

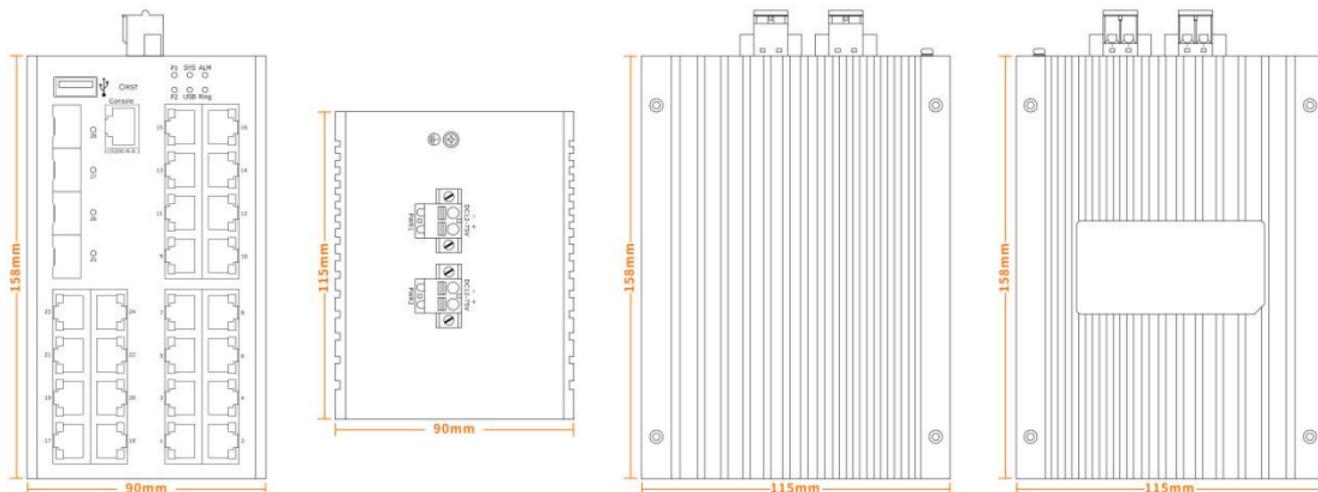


Рисунок А.9 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-3424GEM (БЛПА.465255.121-01)

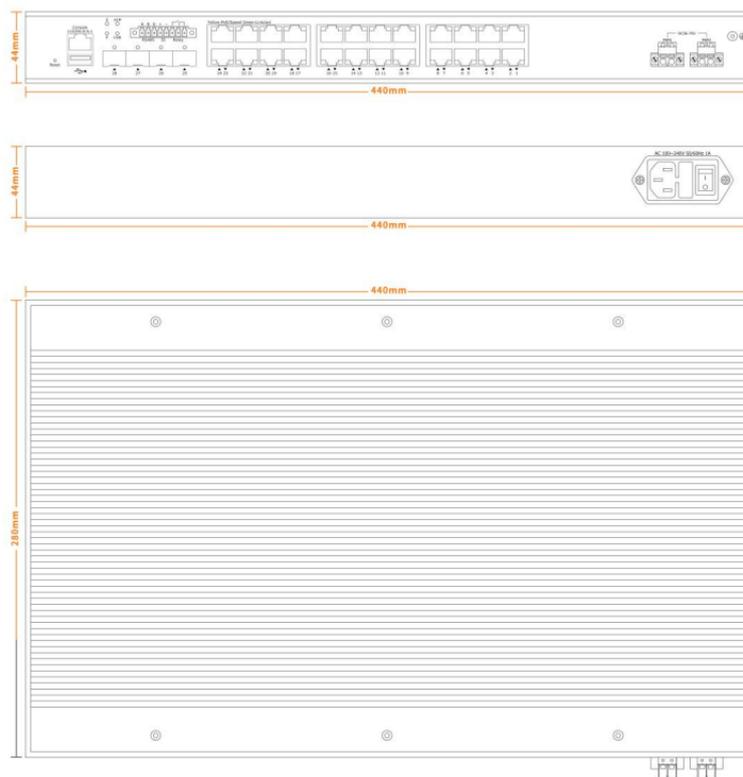


Рисунок А.10 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2224GEM (БЛПА.465255.122)

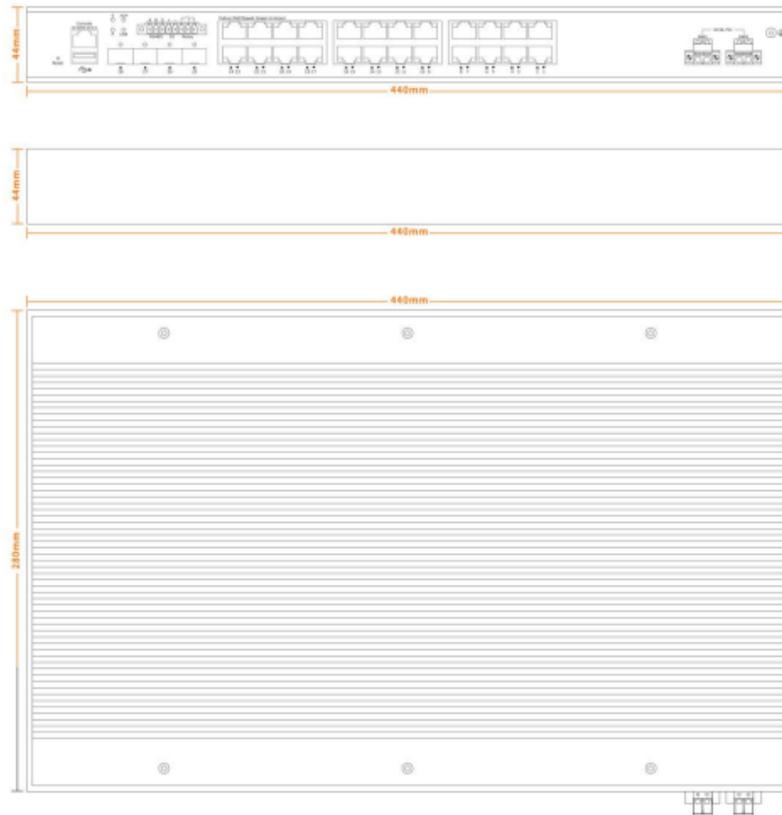


Рисунок А.11 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2224PGEM (БЛПА.465255.122-01)

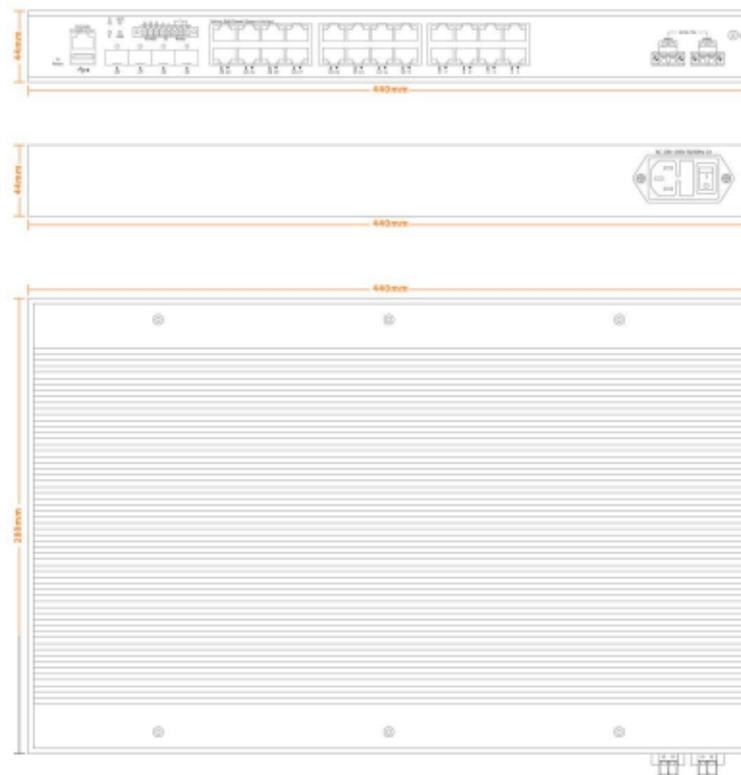


Рисунок А.12 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-3224GEM (БЛПА.465255.122-02)

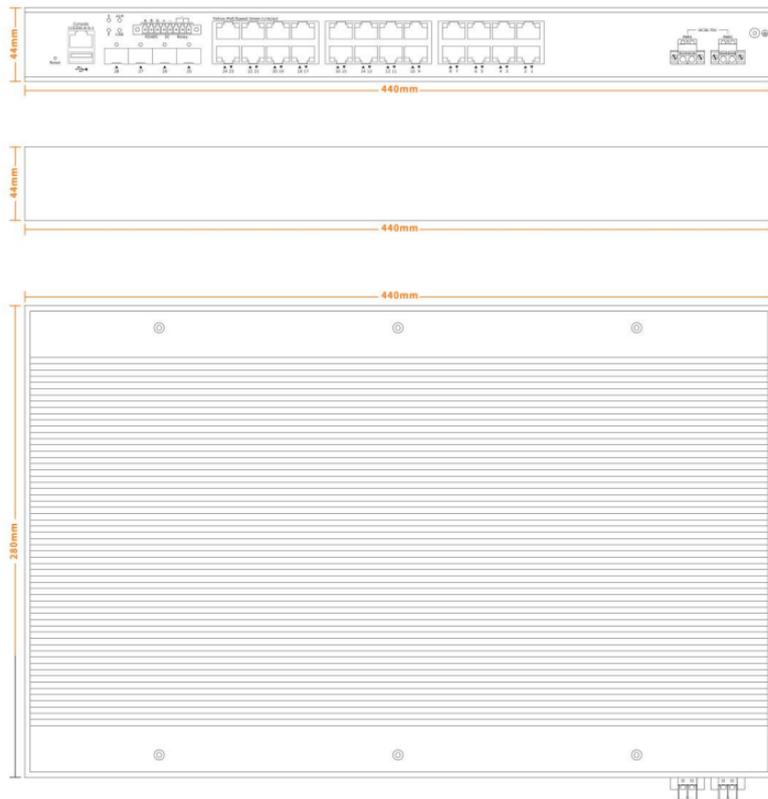


Рисунок А.13 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-3224PGEM (БЛПА.465255.122-03)

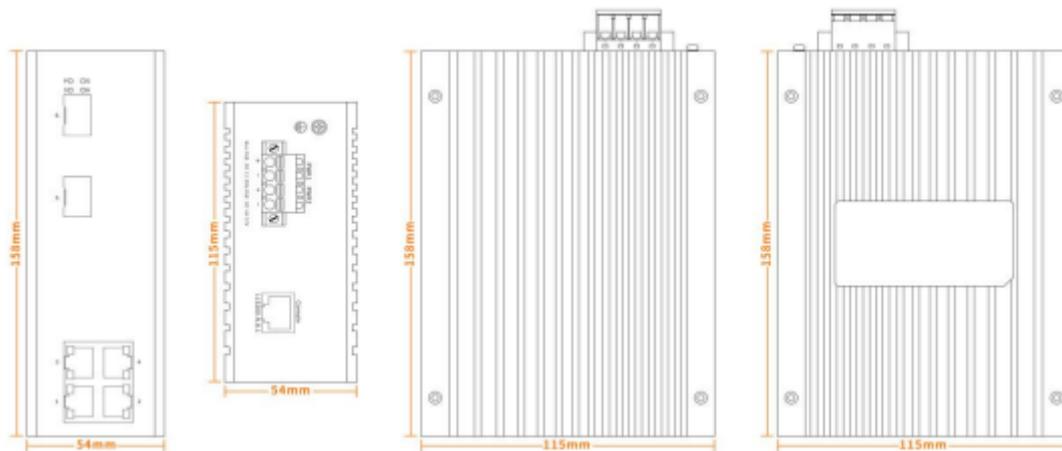


Рисунок А.15 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2204UM (БЛПА.465255.131)

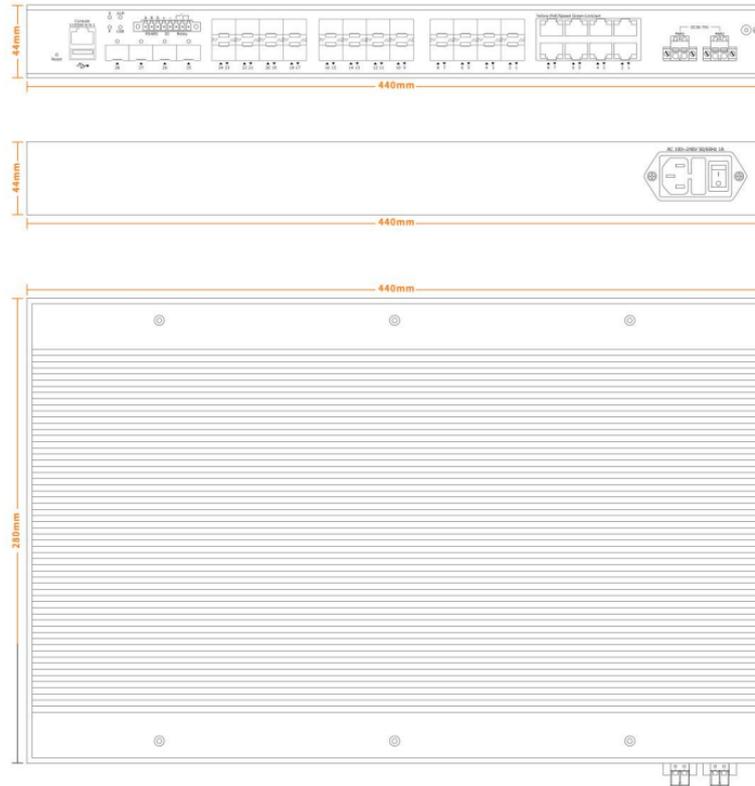


Рисунок А.16 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2222GEM (БЛПА.465255.132), ИнЗер®-3222GEM (БЛПА.465255.132-01)

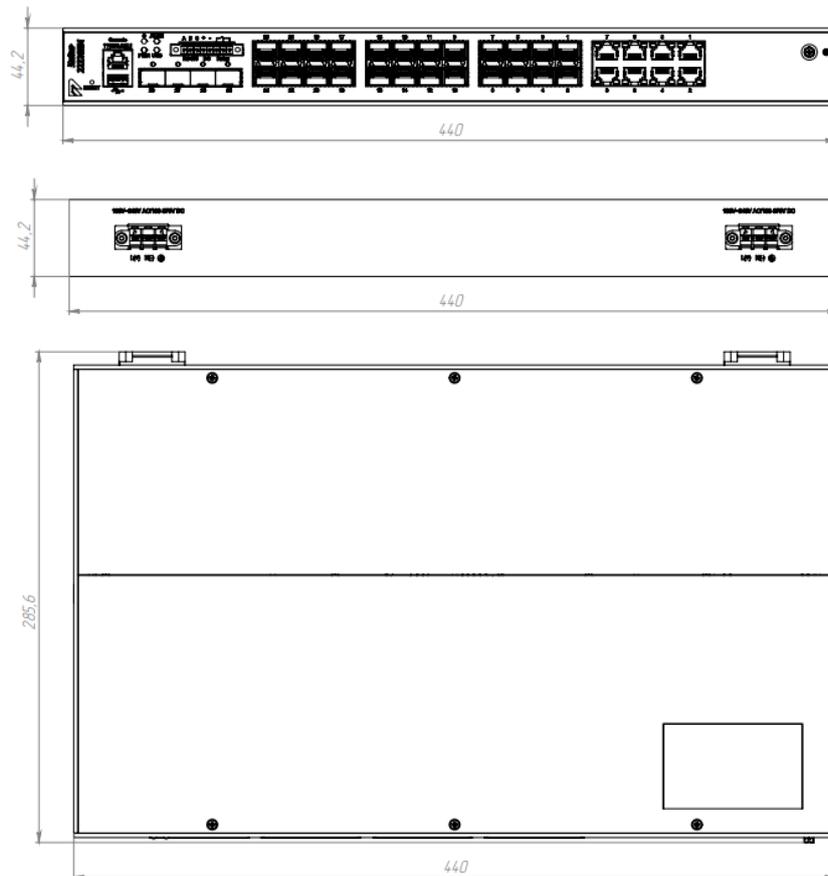


Рисунок А.17 – Габаритные и установочные размеры аппарата ИнЗер®-2222GEM (БЛПА.465255.132-00.01)

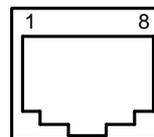
Приложение Б

(обязательное)

Обозначение цепей и контактов соединителей коммутатора

Соединитель стыка «10/100/1000BASE-T»

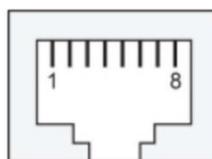
Цепь	Контакт
BI_DA+	1
BI_DA-	2
BI_DB+	3
BI_DC+	4
BI_DC-	5
BI_DB-	6
BI_DD+	7
BI_DD-	8



RJ-45

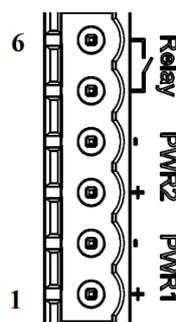
Соединитель стыка «Console»

Контакт	Описание
1	Не используется
2	Не используется
3	TXD
4	GND
5	GND
6	RXD
7	Не используется
8	Не используется



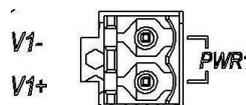
Соединитель стыка «PWR1», «PWR2», «Relay»

Цепь	Контакт	
1.	Питание "+"	PWR1
2.	Питание "-"	
3.	Питание "+"	PWR2
4.	Питание "-"	
5.	Выход "+/-"	Relay
6.	Выход "+/-"	



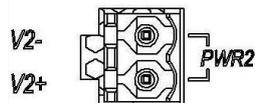
Соединитель стыка питания «PWR1»

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



Соединитель стыка питания «PWR2»

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



Соединитель стыка «RS-485», «DI», «Relay»

Цепь	Контакт	Обозначение
Нормально разомкнут.	Выход ("+/-")	Relay
Нормально разомкнут.	Выход ("+/-")	
Цифровой вход	Вход ("+")	DI
Цифровой вход	Вход ("-")	
Неинв. линия	Вход / Выход	A
Инверт. линия	Вход / Выход	B
Ноль		C

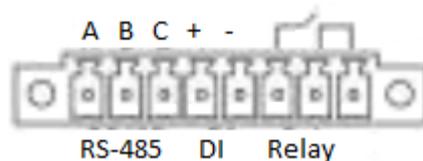


Рисунок Б.1 – Обозначение цепей и контактов соединителей коммутатора

Приложение В
(обязательное)

Схема разводки кабеля Ethernet

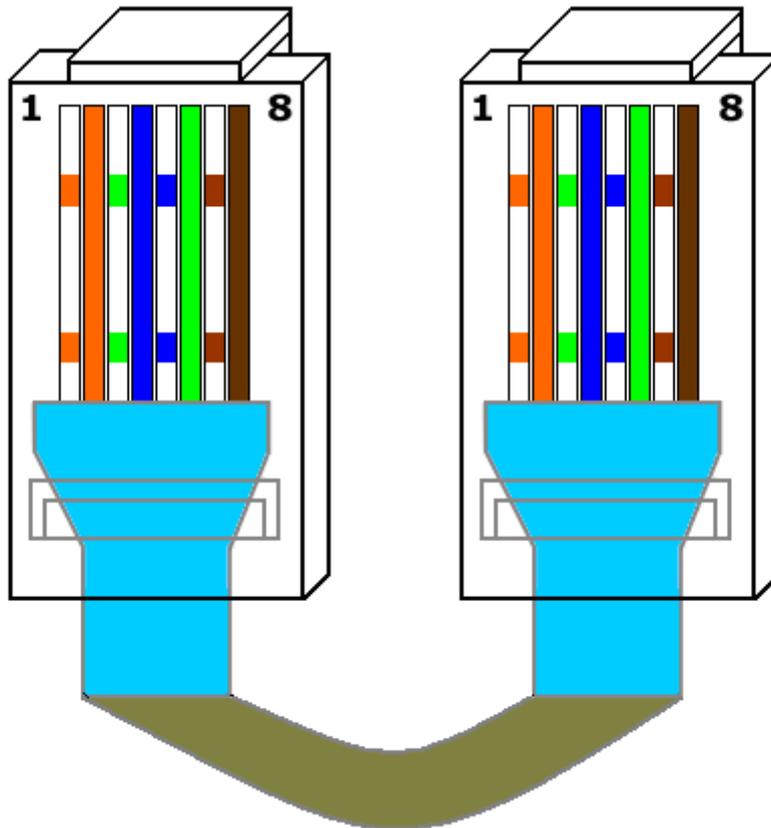


Рисунок В.1 – Схема разводки кабеля Ethernet cat5

Приложение Г
(обязательное)

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

Таблица Г.1 – 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 Д (обязательное)

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.

В.1 Подключение интерфейсов

В.1.1 Подключить кабель Ethernet cat5 или выше к разъему 10/100/1000BASE-T и сетевому коммутатору.

В.1.2 Установите SFP-модули в разъемы 100/1000BASE-X коммутатора.

В.1.3 Подключить волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы 100/1000BASE-X коммутатора.

В.1.4 Установите SFP+-модули в разъемы 1G/2,5G/10GBASE-X коммутатора.

В.1.5 Подключить волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы 1G/2,5G/10GBASE-X коммутатора.

В.1.6 Подключить кабель управления к порту «Console» и COM-порту ПК.

В.1.7 Подключить кабель питания к разъему питания коммутатора. На коммутаторе отсутствует тумблер включения питания, поэтому аппаратура начинает работать сразу же после подключения кабеля питания.

В.2 Настройка

В.2.1 Для подключения к коммутатору необходимо открыть соответствующий COM-порт на ПК с помощью любого ANSI-терминала или подключиться к коммутатору по протоколу Telnet (SSH).

В.2.2 Ввести имя пользователя и пароль для авторизации в системе. По умолчанию доступен только пользователь с именем «admin» и паролем «admin».

В.2.3 В интерфейсе командной строки доступна контекстная помощь, выводимая при нажатии клавиши «?».

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2		все			59				21.01.25
3		все			71				18.04.25