



**TFortis**



## **TFortis**

**Взрывозащищенные многофункциональные  
гигабитные управляемые коммутаторы с  
поддержкой PoE/PoE+ (IEEE802.3af/at) и встроенным  
источником бесперебойного питания  
для систем IP-видеонаблюдения**

### **Модели:**

PSW-2G+UPS-Ex

PSW-2G6F+UPS-Ex

PSW-2G8F+UPS-Ex

## **Руководство по эксплуатации**

Версия 1

## Оглавление

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | Описание и работа                          | 4  |
| 1.1     | Назначение                                 | 4  |
| 1.2     | Особенности                                | 6  |
| 1.3     | Технические характеристики                 | 7  |
| 1.4     | Устройство и работа                        | 9  |
| 1.4.1   | Внешний вид изделия                        | 9  |
| 1.4.2   | Блок коммутатора                           | 10 |
| 1.4.3   | Блок АКБ                                   | 11 |
| 1.4.4   | Кабельные вводы                            | 12 |
| 1.4.5   | Оптический кросс                           | 14 |
| 1.4.6   | Клеммные зажимы                            | 16 |
| 1.4.7   | Плата коммутатора                          | 17 |
| 1.4.8   | Питание по технологии PoE/PoE+             | 18 |
| 1.4.9   | Грозозащита                                | 19 |
| 1.4.10  | Автоматическая перезагрузка видеокамер     | 20 |
| 1.4.11  | Работа от АКБ                              | 20 |
| 1.5     | Средства обеспечения взрывозащиты          | 23 |
| 2.      | Использование по назначению                | 28 |
| 2.1     | Эксплуатационные ограничения               | 28 |
| 2.2     | Подготовка изделия к использованию         | 29 |
| 2.2.1   | Предварительная настройка                  | 29 |
| 2.2.1.1 | Сброс коммутатора на заводские установки   | 29 |
| 2.2.1.2 | Установка IP адреса                        | 29 |
| 2.2.1.3 | Установка имени пользователя и пароля      | 29 |
| 2.2.1.4 | Включение протоколов резервирования        | 30 |
| 2.2.2   | Монтаж устройства                          | 30 |
| 2.2.3   | Подключение оптики                         | 31 |
| 2.2.4   | Подключение кабелей электропитания         | 32 |
| 2.2.5   | Подключение Ethernet кабелей               | 32 |
| 2.2.6   | Герметизация оболочек                      | 33 |
| 2.2.7   | Подключение Блока АКБ к Блоку коммутатора  | 33 |
| 2.3     | Использование изделия                      | 34 |
| 2.3.1   | Включение коммутатора                      | 34 |
| 2.3.2   | Отключение коммутатора                     | 34 |
| 2.3.3   | Перезагрузка коммутатора                   | 34 |
| 2.3.4   | Управление коммутатором                    | 34 |
| 2.3.5   | Критические отказы и способы их устранения | 35 |
| 3       | Техническое обслуживание и ремонт          | 38 |
| 3.1     | Общие положения                            | 38 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2 Меры безопасности.....                    | 38 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания .....   | 38 |
| 3.4 Ремонт .....                              | 39 |
| 4 Упаковка, транспортирование и хранение..... | 40 |
| 5 Утилизация .....                            | 41 |
| 6 Комплектность.....                          | 42 |
| 7 Гарантии изготовителя .....                 | 43 |
| 8 Сведения о производителе .....              | 44 |

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Коммутаторы TFortis серии PSW-Eх, модели PSW-2G+UPS-Eх, PSW-2G6F+UPS-Eх, PSW-2G8F+UPS-Eх, – это специализированные коммутаторы с поддержкой PoE/PoE+ и встроенным источником бесперебойного питания, предназначенные для построения сетей IP-видеонаблюдения во взрывоопасных средах.

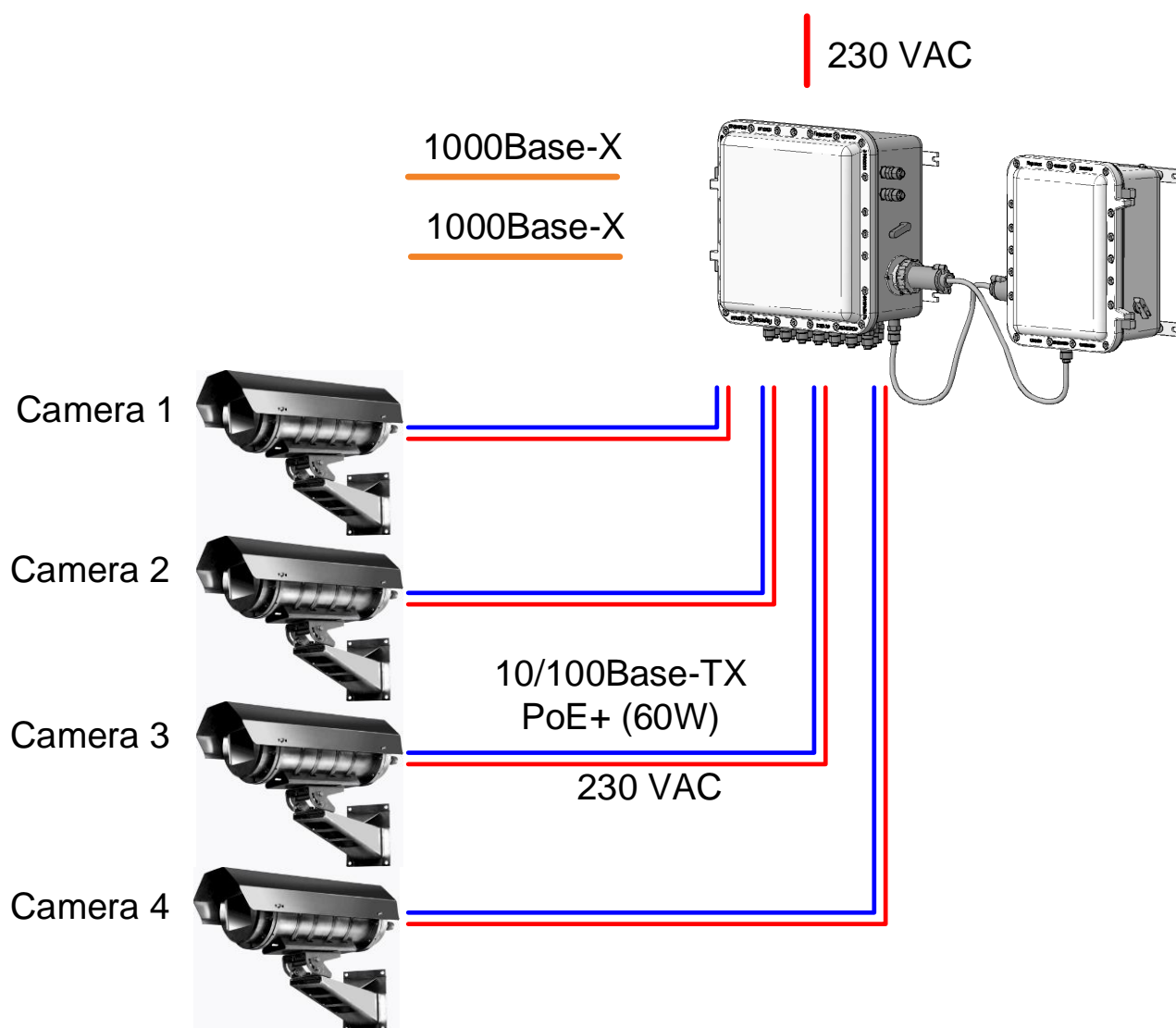


Рисунок 1.1а - Схема подключения коммутатора PSW-2G+UPS-Eх

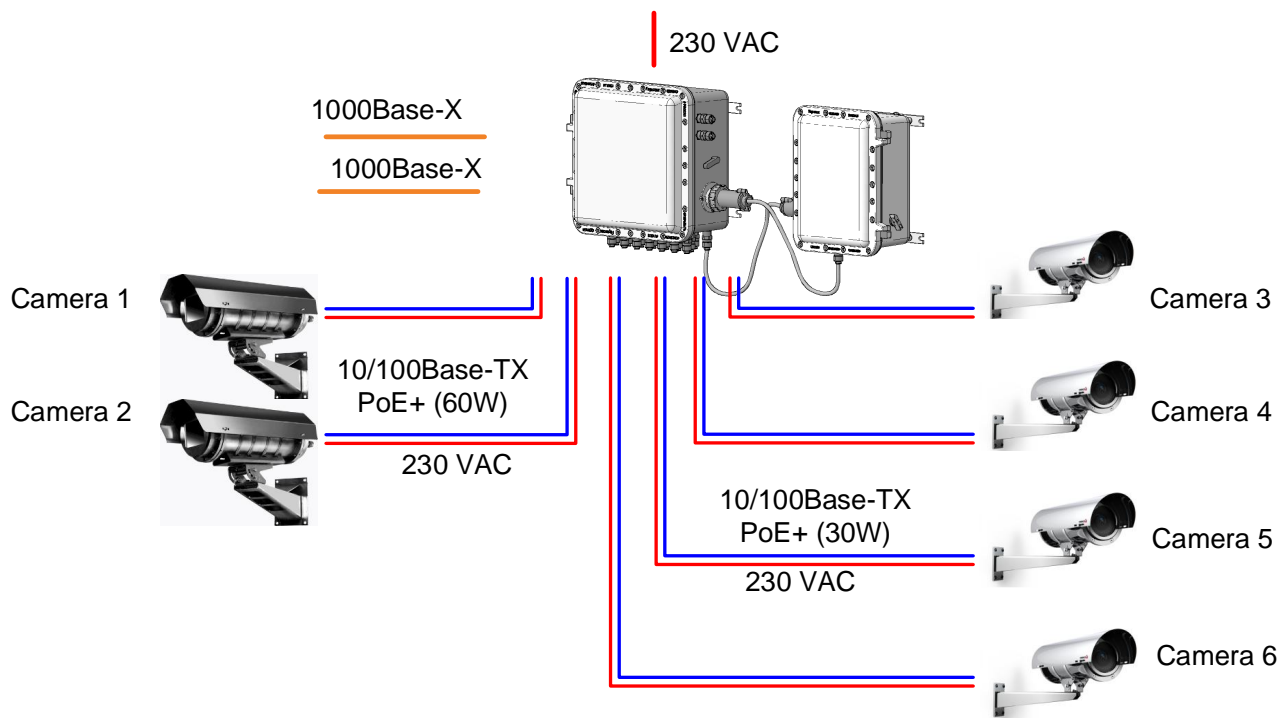


Рисунок 1.1б - Схема подключения коммутатора PSW-2G6F+UPS-Ex

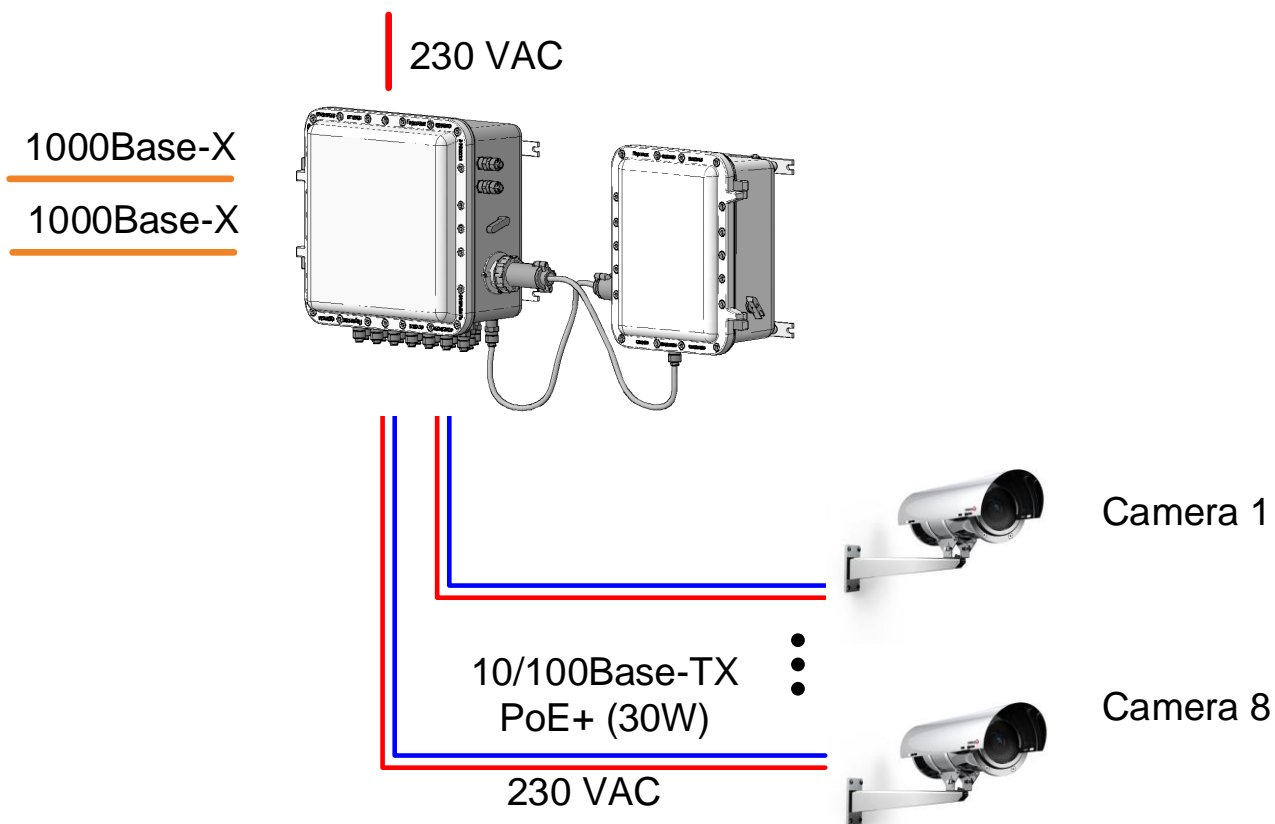


Рисунок 1.1в - Схема подключения коммутатора PSW-2G8F+UPS-Ex

## 1.2 Особенности

- Взрывозащищенное исполнение 1Ex db IIB+H2 T6 Gb.
- Защита от пыли и влаги IP66 или IP67.
- Работа в широком диапазоне температур от минус 60°C до плюс 40°C.
- Управляемый гигабитный коммутатор.
- Количество подключаемых IP-видеокамер от 4 до 8 шт.
- Питание видеокамер по PoE/PoE+ (IEEE802.3af/at).
- Встроенный источник бесперебойного питания.
- Встроенный оптический кросс.
- Клеммные зажимы 230В для организации проходного соединения коммутаторов.
- Клеммные зажимы 230В для подключения термокожухов.
- Встроенная грозозащита.
- Автоматическая перезагрузка видеокамер при их зависании.
- Исполнение в виде двух блоков: Блок коммутатора и Блок АКБ
- Быстросъемное отключение Блока АКБ

### 1.3 Технические характеристики

Таблица 1.3

| Параметр  | Значение            |                |       |
|---|---------------------|----------------|-------|
| <b>Взрывозащищенная оболочка</b>                |                     |                |       |
|   | Блок коммутатора    | Блок АКБ       |       |
| Маркировка взрывозащиты                         | 1Ex db IIB+H2 T6 Gb |                |       |
| Степень защиты от внешних воздействий           | IP66 или IP67       |                |       |
| Габариты корпусов без учета вводов              | 464x464x264 мм      | 433x333x224 мм |       |
| Масса   | не более 50 кг      | не более 30 кг |       |
| <b>Коммутатор</b>                               |                     |                |       |
| Модель  | 2G+                 | 2G6F+          | 2G8F+ |
| Тип коммутатора                                 | L2 уровня           |                |       |
| Поддержка Auto-MDIX для 10/100Base-Tx           | Есть                |                |       |
| Поддержка управления потоком IEEE 802.3x        | Есть                |                |       |
| Порт 1000Base-X с разъемом SFP, шт.             | 2                   |                |       |
| Порт 10/100Base-Tx с разъемом RJ-45, шт.        | 4                   | 6              | 8     |
| Порты с поддержкой IEEE802.3at (30Вт), шт.      | 4                   | 6              | 8     |
| Порты с поддержкой IEEE802.3at (60Вт), шт.      | 4                   | 2              | -     |
| Бюджет мощности PoE/PoE+ на все порты           | 160Вт               |                |       |
| <b>Термокожухи</b>                              |                     |                |       |
| Максимальная мощность подключаемого термокожуха | 150Вт               |                |       |
| Напряжение питания, частота                     | 230В, 50 Гц         |                |       |
| Бюджет мощности на все термокожухи              | 1200 Вт             |                |       |

| Параметр  | Значение                   |         |         |
|---|----------------------------|---------|---------|
| <b>Электропитание</b>                                   |                            |         |         |
| Модель  | 2G+                        | 2G6F+   | 2G8F+   |
| Макс. потребляемая мощность<br>(без учета термокожухов) | 400 Вт                     |         |         |
| Макс. потребляемая мощность<br>(с учетом термокожухов)  | 1000 Вт                    | 1300 Вт | 1600 Вт |
| Напряжение питания, частота                             | 230В, 50 Гц                |         |         |
| Время бесперебойной работы                              | См. таблицу 1.4.14         |         |         |
| <b>Оптический кросс</b>                                 |                            |         |         |
| Емкость сплайс-кассеты                                  | 32 КЗДС                    |         |         |
| Планка адаптеров SC (Duplex LC)                         | 8 мест                     |         |         |
| <b>Температура, ресурсы, срок службы</b>                |                            |         |         |
| Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации   | от минус 60°С до плюс 40°С |         |         |
| Наработка на отказ                                      | 75 000 ч (8,6 лет)         |         |         |
| Назначенный срок службы                                 | 10 лет                     |         |         |

**Внимание!** Варианты гермовводов выбираются заказчиком в зависимости от применяемого кабеля.



## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Внешний вид изделия

Конструктивно коммутатор состоит из двух блоков: Блока коммутатора (Exd-исполнение) и Блока АКБ (Exd-исполнение), соединенных двумя кабелями с быстросъемными взрывозащищенными разъемами.

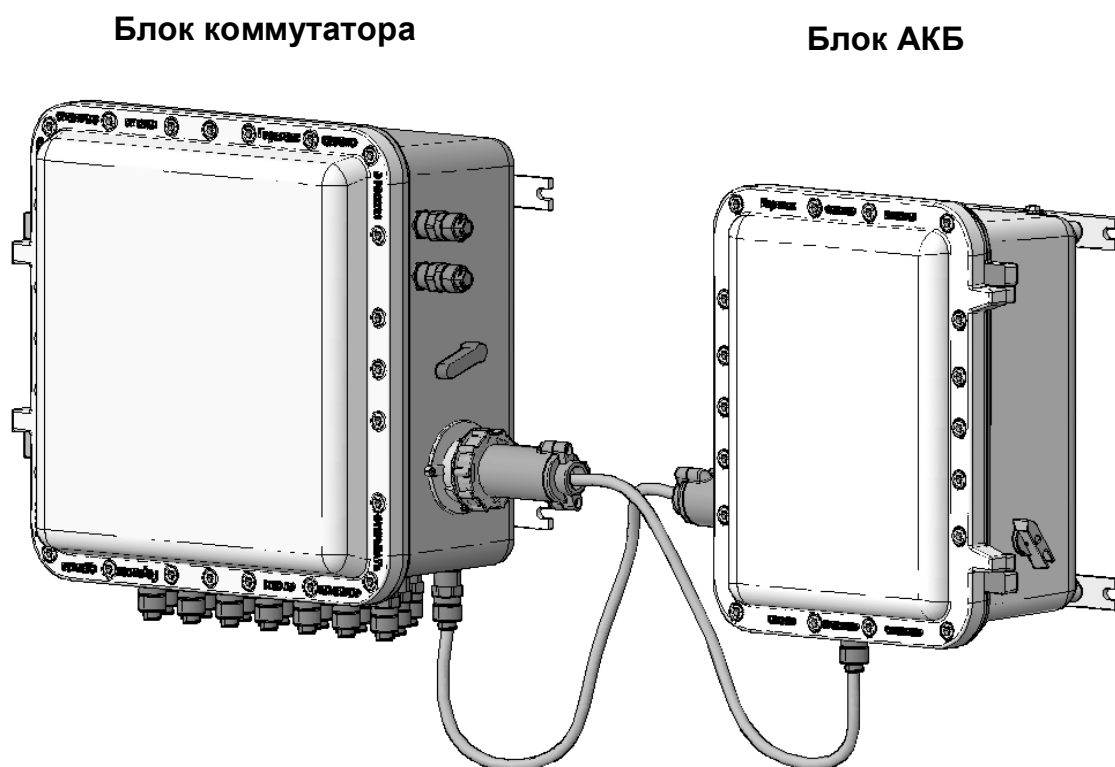


Рисунок 1.4.1 Внешний вид коммутатора

## 1.4.2 Блок коммутатора

Внутри Блока коммутатора располагаются электрические компоненты (плата коммутатора, плата преобразования сетевого напряжения 230В переменного тока в 54В постоянного тока, плата преобразования аккумуляторного напряжения 24В в резервное 52В, плата контроля электропитания, автоматический выключатель, клеммы для подключения питания 230В, клеммы для подключения термокожухов, нагреватель с термостатом) и оптический кросс.

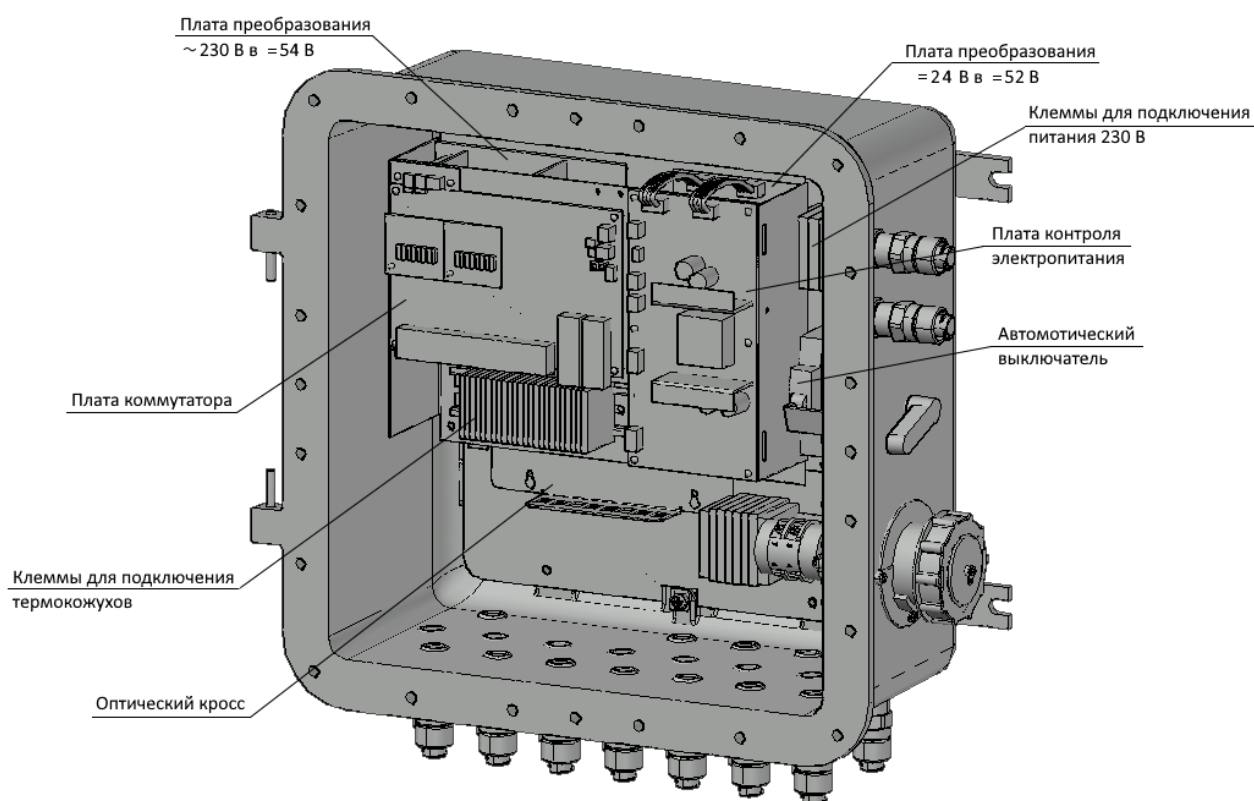


Рисунок 1.4.2 Устройство Блока коммутатора

### 1.4.3 Блок АКБ

Внутри Блока АКБ располагается герметичная Литий-Железо-Фосфатная ( $\text{LiFePo}_4$ ) аккумуляторная батарея, плата зарядного устройства, нагреватель с термостатом и пакетный выключатель для отключения АКБ.

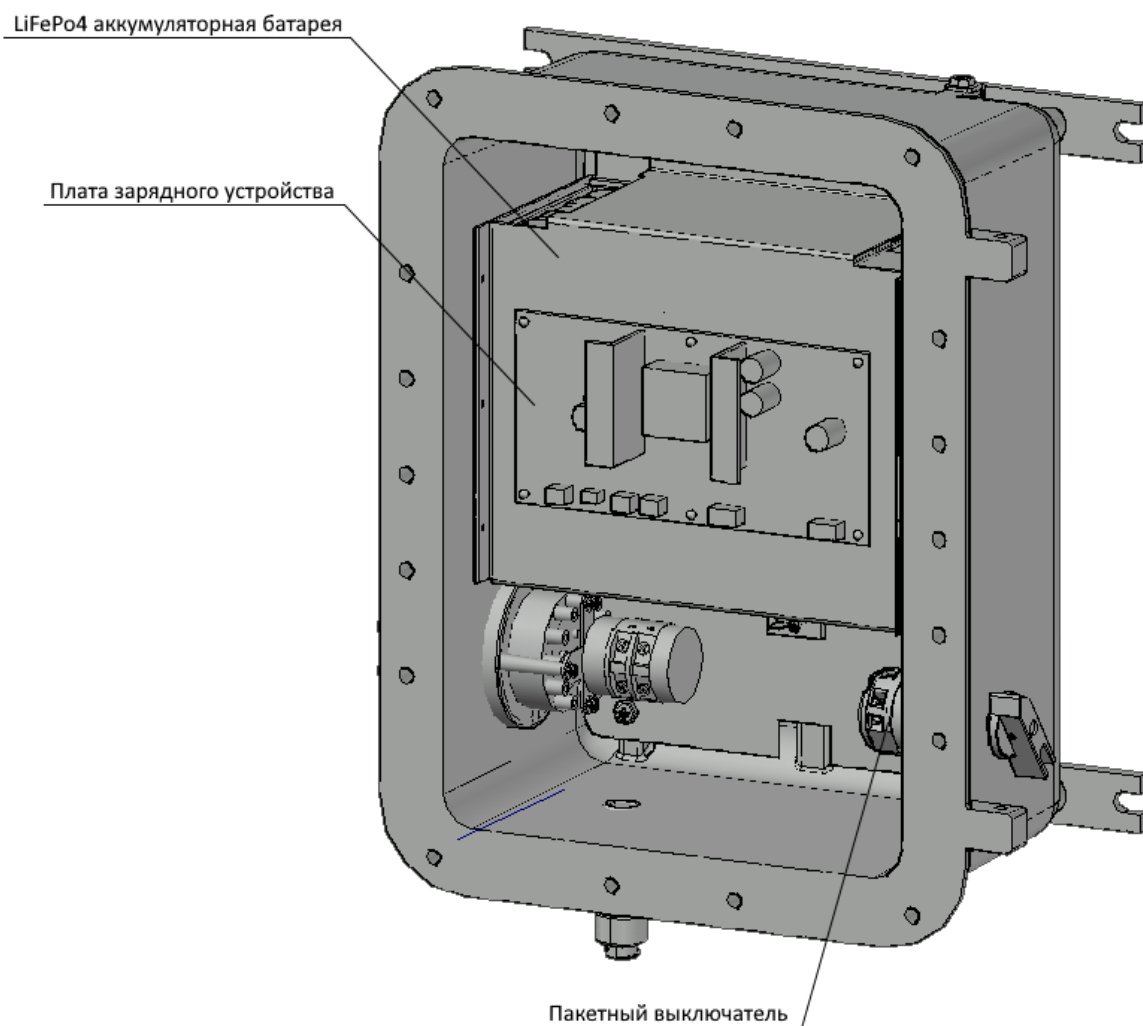


Рисунок 1.4.3 Устройство Блока АКБ

## 1.4.4 Кабельные вводы

Расположение кабельных вводов для Блока коммутатора согласуется с заказчиком. Рекомендуется устанавливать кабельные вводы в соответствии с уровнями. На рисунке 1.4.4 показан пример назначения кабельных вводов.

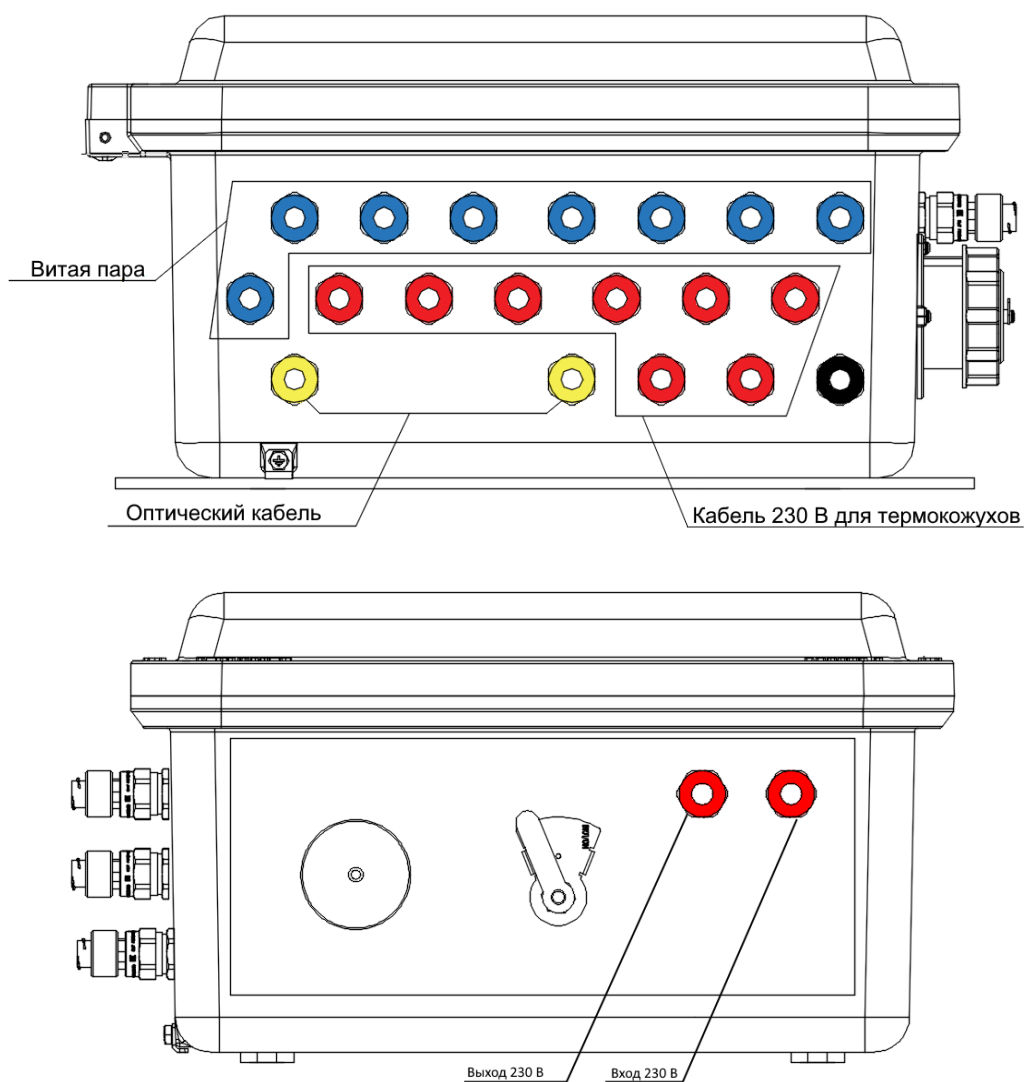


Рисунок 1.4.4 - Назначение кабельных вводов

Изделие поставляется с заявленными кабельными вводами. Тип и размеры кабельных вводов определяются заказчиком в зависимости от применяемого кабеля. Количество кабельных вводов зависит количества подключаемых камер, наличия проходных соединений по оптике и питанию 230 В. Кабельные вводы указываются в опросном листе. Полный ассортимент кабельных вводов представлен на сайте <http://www.exd.ru/>. Рекомендуемые типы кабельных вводов представлены в таблице 1.4.4.

**Внимание!** Категорически запрещается оставлять неиспользуемые кабельные вводы без заглушек. Используйте заглушки, которые входят в комплект поставки.

Таблица 1.4.4 - Рекомендуемые типы кабельных вводов

| Фото  | Описание типа   |
|---|---|
|    | <p>Тип КНВ<br/>Для небронированного кабеля.</p>   |
|    | <p>Тип КНВМ<br/>Для небронированного кабеля в металлорукавах.</p>   |
|    | <p>Тип КНВТН<br/>Для небронированного кабеля в шлангах, трубопроводах с наружной резьбой для внешнего присоединения.</p>                                  |
|  | <p>Тип КНВТВ<br/>Для небронированного кабеля в шлангах, трубопроводах с внутренней резьбой для внешнего присоединения.</p>                                |
|  | <p>Тип КОВ<br/>Для бронированного кабеля с двойным уплотнением для всех типов брони.</p>  |
|  | <p>Тип КОВТВЛ<br/>Для бронированного и небронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах, внутренняя резьба для внешнего присоединения</p> |
|  | <p>Тип КОВТВ<br/>Для бронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах; внутренняя резьба для внешнего присоединения</p>                     |

| Фото  | Описание типа   |
|---|---|
|  | <p>Тип КОВТН<br/>Для бронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах; наружная резьба для внешнего присоединения</p> |
|  | <p>Тип КНВЗ<br/>Взрывозащищенные кабельные вводы КНВЗ с герметизацией компаундом для небронированного кабеля</p>                    |
|  | <p>Тип КОВЗ<br/>Взрывозащищенные кабельные вводы КОВЗ с герметизацией компаундом для бронированного кабеля</p>                      |

#### 1.4.5 Оптический кросс

Оптический кросс представляет собой извлекаемую металлическую пластину, на которой расположены:

- сплайс-кассета на 32 КЗДС,
- планка для адаптеров SC (Duplex LC) на 8 мест
- элементы фиксации оптического кабеля.

Оптический кросс устанавливается внутри шкафа. Сверху на сплайс-кассете установлена крышка, которая фиксируется винтами.

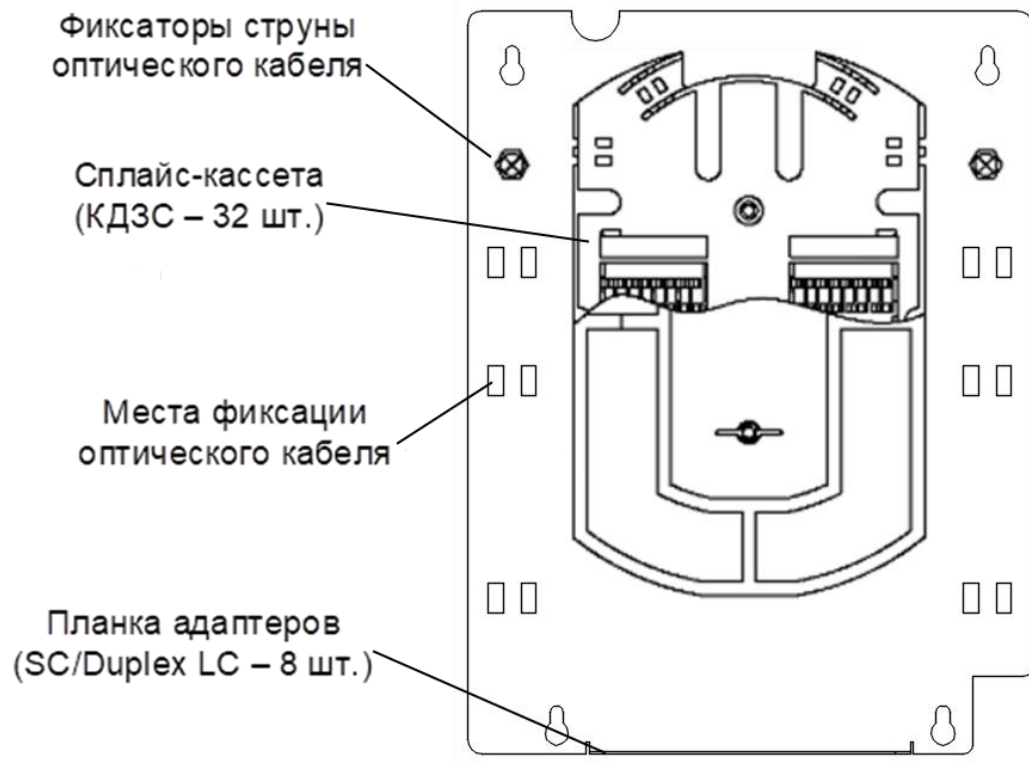


Рисунок 1.4.5 - Оптический кросс

### 1.4.6 Клеммные зажимы

Для подключения коммутатора к сети 230В используется клеммные зажимы X1. Они же используются для организации проходного соединения в случае подключения коммутаторов цепочкой. Тип клеммных зажимов – под зажим, сечение 0-4 мм<sup>2</sup>.

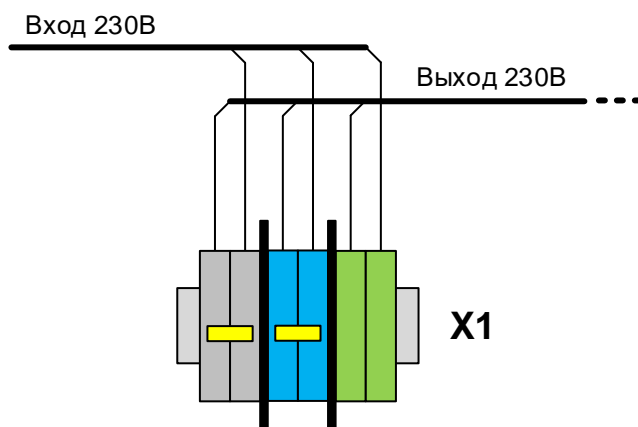


Рисунок 1.4.6а – Схема подключения коммутатора к сети 230В с организацией проходного соединения

Для подключения термокожухов используется клеммные зажимы X3. Тип клеммных зажимов – под зажим, сечение 0-2.5 мм<sup>2</sup>.

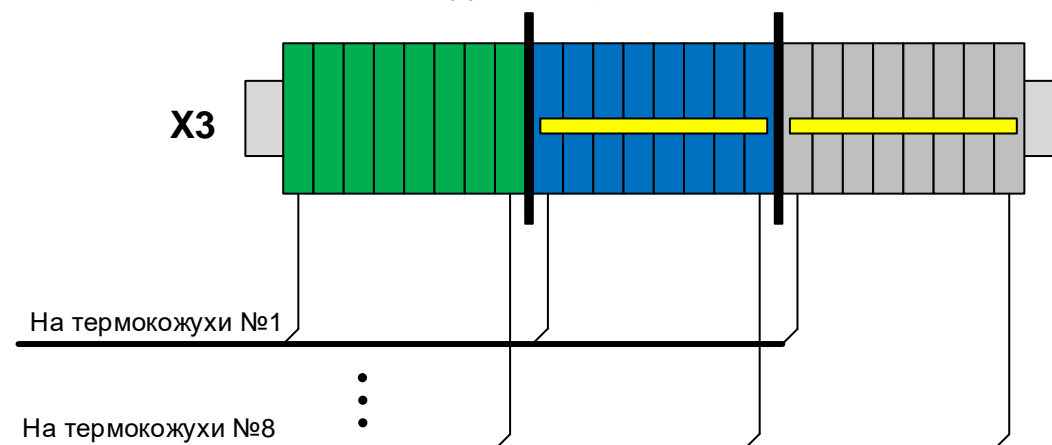


Рисунок 1.4.6б – Схема подключения термокожухов



## 1.4.7 Плата коммутатора

Расположение элементов на платах коммутаторов показаны на рисунках 1.4.7 (а-в).

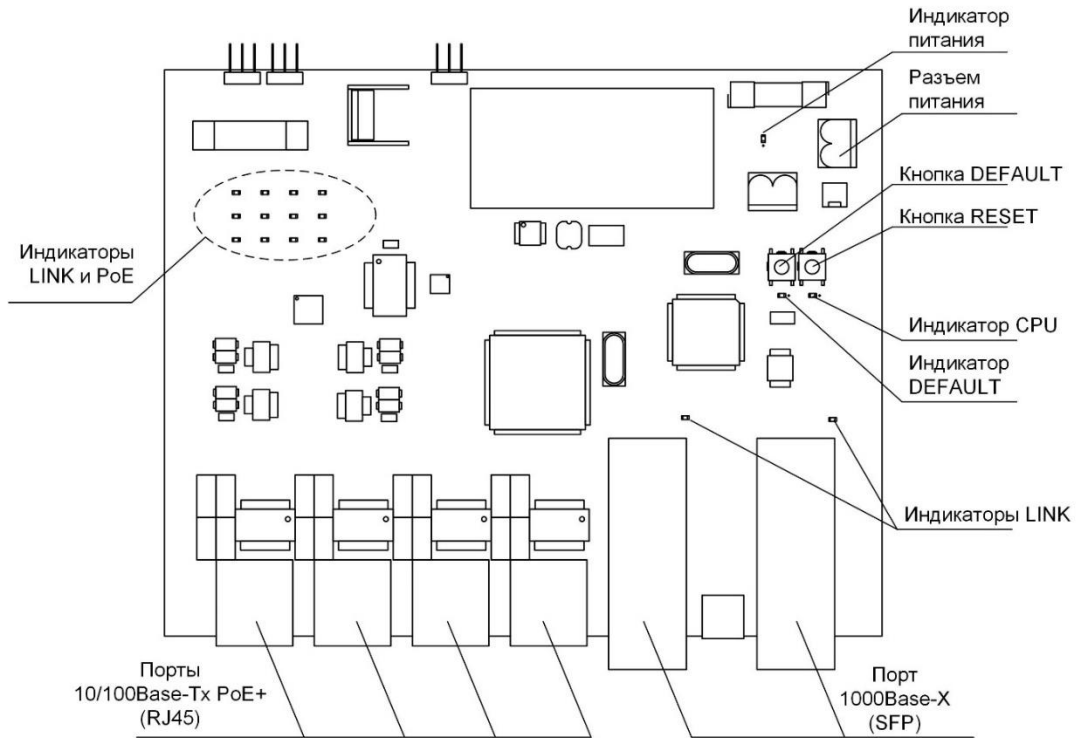


Рисунок 1.4.7а – Плата коммутатора PSW-2G+UPS-Ex

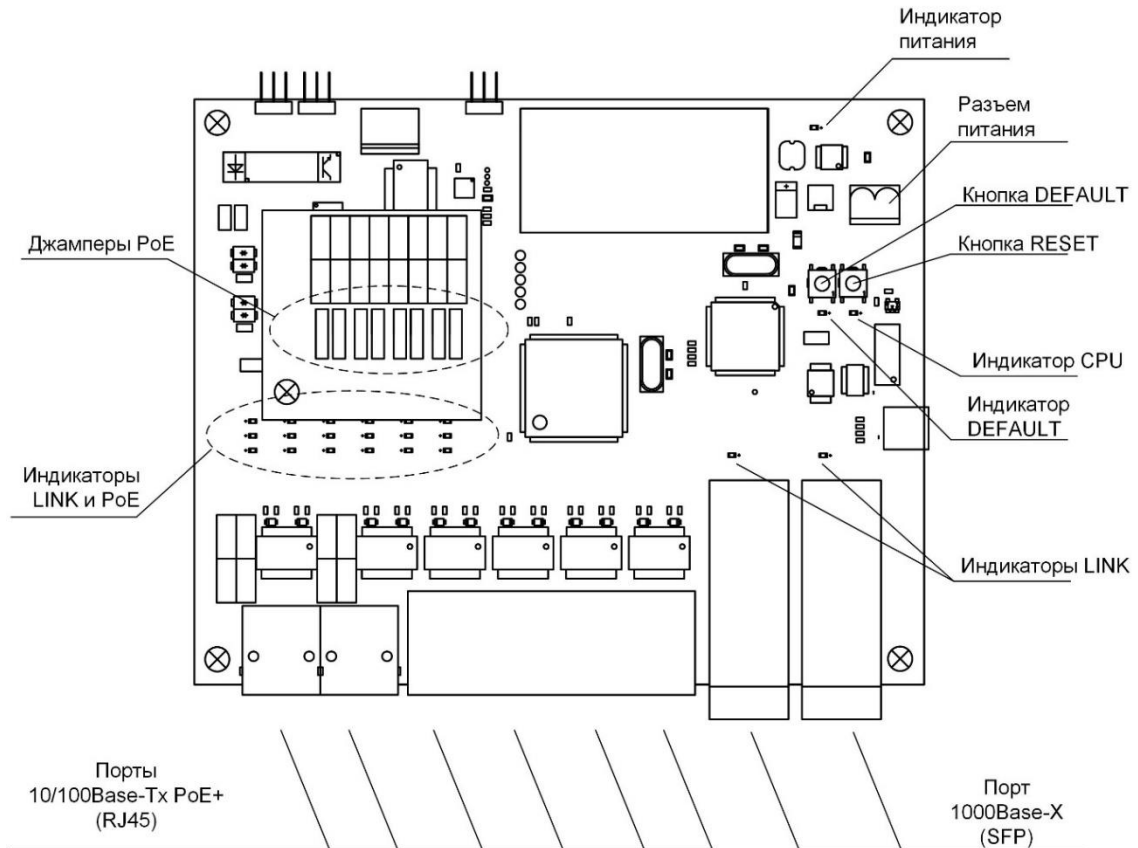


Рисунок 1.4.7б – Плата коммутатора PSW-2G6F+ UPS-Ex

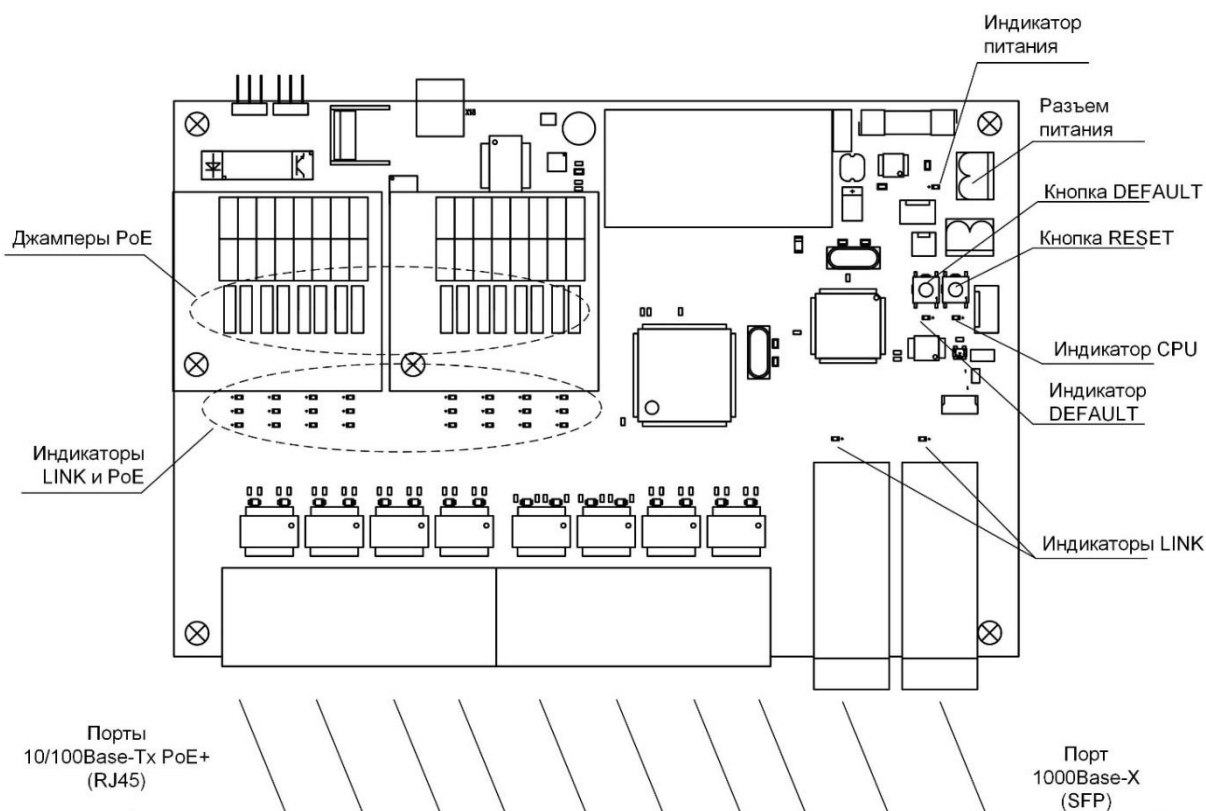


Рисунок 1.4.7в – Плата коммутатора PSW-2G8F+ UPS-Ex

При нормальной работе процессора индикатор «CPU» должен прерывисто светиться с периодом 2 с (1 с – вкл., 1 с – выкл.)

Индикатор «DEFAULT» горит, когда устройство находится на заводских установках (IP 192.168.0.1).

### 1.4.8 Питание по технологии PoE/PoE+

Коммутаторы поддерживают питание по технологии PoE/PoE+ (IEEE802.3af/at). В таблице 1.4.8-1 приведена мощность PoE для разных моделей коммутаторов.

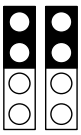
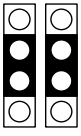
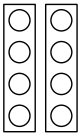
Таблица 1.4.8-1.

| Модель      | Мощность PoE                       |
|-------------|------------------------------------|
| PSW-2G+Ex   | 4 порта по 60Вт                    |
| PSW-2G6F+Ex | 2 порта по 60Вт<br>4 порта по 30Вт |
| PSW-2G8F+Ex | 8 портов по 30Вт                   |

**Внимание!** Суммарная мощность по PoE не должна превышать 160Вт.

Выбор варианта питания определяется конфигурацией PoE джамперов (табл. 1.4.8-2).

Таблица 1.4.8-2 - Конфигурация PoE джамперов

|   | Вариант | Описание  |
|---|---------|---|
|  | PoE A   | Питание подается по парам 1,2 и 3,6<br>(поверх данных)      |
|  | PoE B   | Питание подается по парам 4,5 и 7,8<br>(по свободным парам) |
|  | -       | Питание не передается                                       |

**Внимание!** Для портов коммутатора, у которых отсутствуют PoE джамперы, настройка варианта питания производится через WEB-интерфейс.

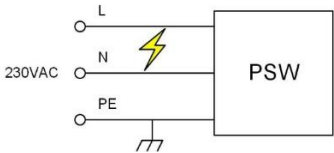
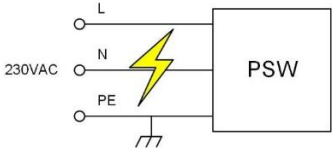
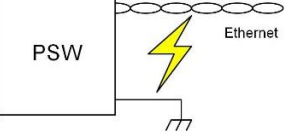
**Внимание!** Поскольку стандарт PoE+ обратно совместим с обычным PoE, то коммутатор PoE+ может запитает любую видеокамеру стандарта PoE.

### 1.4.9 Грозозащита

Коммутаторы имеет встроенную грозозащиту, которая обеспечивает защиту от синфазных и дифференциальных электромагнитных помех для Ethernet портов и цепей питания 230В.

Коммутаторы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 согласно таблице 1.4.9 при критерии качества функционирования В (временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции с последующим восстановлением нормального функционирования, осуществляемым без вмешательства оператора).

Таблица 1.4.9

| Порт  | Импульс |
|---|---------|
|  | 2 кВ    |
|  | 4 кВ    |
|  | 2 кВ    |

#### 1.4.10 Автоматическая перезагрузка видеокамер

Коммутатор постоянно контролирует подключение видеокамер. Если IP-камера зависает, коммутатор автоматически перезагружает ее путем снятия питания по PoE. Существует три критерия зависания:

- отсутствие соединения с видеокамерой (Link)
- отсутствие ответа на служебные запросы (Ping)
- снижение скорости на порту ниже установленного предела (Speed)

#### 1.4.11 Работа от АКБ

Коммутатор контролирует входное напряжение 230 В. Если входное напряжение выше 260 В или ниже 180 В, то коммутатор отключается от сетевого питания, переходит на питание от Блока АКБ и отправляет аварийное сообщение об этом через протоколы SNMP trap, Syslog, SMTP (требуется предварительная настройка).

Отклонение питающего напряжения от нормы может быть в случаях:

- перекоса фаз
- потеря нуля
- ошибки подключения

**Внимание!** Переход на питание от Блока АКБ происходит без перерыва в работе коммутатора.

При наличии сетевого напряжения 230В осуществляется как питание коммутатора, так и заряд АКБ. В коммутаторе реализована двух этапная зарядка. На первом этапе идет зарядка постоянным током, а по мере набора емкости, когда напряжение достигает определенного значения, начинается второй этап – постоянным напряжением. Примерное время заряда АКБ составляет 1 сутки.

Время работы от АКБ зависит от нескольких факторов: потребление видеокамер, температура окружающей среды, остаточная емкость АКБ. Наиболее значимым является потребляемая мощность видеокамеры. В таблице 1.4.14 приведено примерное время работы от АКБ. Эти значения рекомендуются использовать при проектировании системы.

Таблица 1.4.14 - Оценка времени бесперебойной работы

| Нагрузка, Вт | Время |
|--------------|-------|
| 0            | 42:20 |
| 10           | 21:10 |
| 20           | 16:05 |
| 30           | 10:06 |
| 40           | 7:25  |
| 50           | 6:27  |
| 60           | 5:30  |
| 70           | 4:55  |
| 80           | 4:09  |
| 90           | 3:47  |
| 100          | 3:20  |
| 110          | 3:08  |
| 120          | 2:55  |
| 130          | 2:40  |
| 140          | 2:25  |
| 150          | 2:15  |
| 160          | 2:03  |

**Внимание!** Нагрузка – это суммарная мощность видеокамер + потеря мощности на витой кабеле

**Внимание!** В документации на видеокамеру производитель, как правило, приводит максимальное потребление при включенной ИК подсветке и подогреве.

При работе от АКБ коммутатор оценивает реальное потребление, оставшуюся емкость аккумулятора и вычисляет время работы до отключения. Эта информация доступна через WEB интерфейс. Примерно за 10 минут до полного отключения коммутатор отправит аварийное сообщение об этом через протоколы SNMP trap, Syslog, SMTP (требуется предварительная настройка).

Аккумуляторную батарею запрещено полностью разряжать. Допускается разрядка только до безопасного уровня. В коммутаторах TFortis реализована защита от глубокого разряда АКБ, которая позволяет правильно эксплуатировать АКБ.

После разряда АКБ ее необходимо зарядить. Пребывание АКБ в разряженном состоянии долгое время приводит к потере ее емкости.

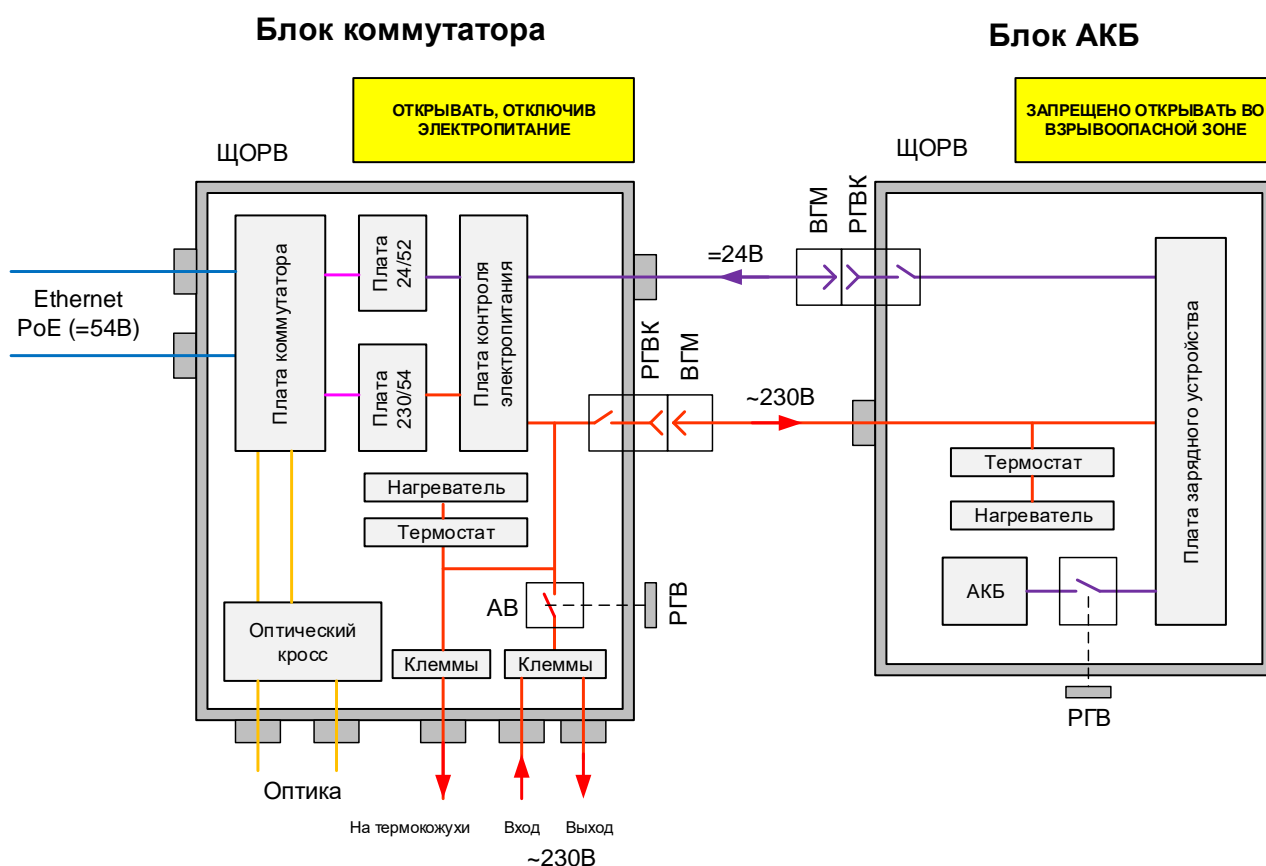
## 1.5 Средства обеспечения взрывозащиты

Конструктивно коммутатор состоит из двух блоков: Блока коммутатора (Exd-исполнение) и Блока АКБ (Exd-исполнение), соединенных двумя кабелями через взрывозащищенные разъемы.

Внутри Блока коммутатора располагаются электрические компоненты (плата коммутатора, плата преобразования сетевого напряжения 230В переменного тока в 54В постоянного тока, плата преобразования аккумуляторного напряжения 24В в резервное 52В, плата контроля электропитания, клеммы для подключения сетевого питания 230В, клеммы для подключения термокожухов, автоматический выключатель, нагреватель с термостатом) и оптический кросс.

Внутри Блока АКБ располагается герметичная Литий-Железо-Фосфатная (LiFePo4) аккумуляторная батарея, плата зарядного устройства, нагреватель с термостатом и пакетный выключатель.

Ввод кабелей в Exd-оболочки осуществляется через взрывозащищенные кабельные вводы.



Ex-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 блоков в составе коммутатора

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Блок коммутатора | 1Ex db IIB+H2 T6 Gb |
| Блок АКБ         | 1Ex db IIB+H2 T6 Gb |

## **Блок коммутатора**

Электрические элементы Блока коммутатора заключены во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключающую его передачу во взрывоопасную окружающую среду. В качестве такой оболочки применяется шкаф ЩОРВ464625 производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент). Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки, параметры взрывонепроницаемых соединений: длина и ширина плоского соединения, резьбовые соединения соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013 для оборудования подгруппы IIB+H2 (рисунок 1.5а).

Вводимые кабели уплотняются при помощи взрывозащищенных кабельных вводов производства ООО «Завод Горэлтех». (рисунок 1.5б). Неиспользуемые кабельные вводы закрыты защитными пробками типов ВЗКП и ВЗКВ производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компоненты).

Блок коммутатора содержит встроенный взрывозащищенный разъем типа РГВК производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент). При отключении вилки ВГМ происходит размыкание контактов внутри разъема РГВК, что гарантирует отсутствие напряжения 230В на контактах этого разъема. Неиспользуемые взрывозащищенный разъем и вилка для него закрыты защитным колпачком, который является неотъемлемой частью этих компонентов.

В Блоке коммутатора установлен автоматический выключатель, ручка которого выведена на дверцу оболочки. В качестве такого компонента применяется ручка РГВ09 производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент) (рисунок 1.5г).

Внутри блока коммутатора установлен нагревательный элемент, включение и выключение которого управляется термостатом. Задача нагревательного элемента – создать комфортные условия для работы электронных компонентов при отрицательных температурах окружающей среды. При повышении температуры внутри блока до плюс 15°С термостат отключает нагреватель. При понижении температуры до плюс 5°С термостат включает нагреватель. Таким образом, работа нагревателя не приводит к разогреву Ехd-оболочки до температуры, которая определена температурным классом Тб.

Блок коммутатора возможно открывать только при полном отключении устройства от электропитания. На корпусе оболочки выполнена надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ». Головки наружных крепящих болтов расположены в охранных углублениях, доступ к которым возможен только с помощью специального ключа.

На оболочке установлены внутренний и внешний болты заземления (рисунок 1.5в).



## **Блок АКБ**

Аккумуляторная батарея заключена во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключаящую его передачу во взрывоопасную окружающую среду. В качестве такой оболочки применяется шкаф ЩОРВ423222 производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент). Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки, параметры взрывонепроницаемых соединений: длина и ширина плоского соединения, резьбовые соединения соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013 для оборудования подгруппы IIB+H2 (рисунок 1.5а).

В качестве аккумуляторной батареи применяется герметичный Литий-Железо-Фосфатный (LiFePo4) аккумулятор LFP22293174-8S-18Ah-60P6 «НЭТЕР» производства компании ООО «Источники питания», в процессе работы которого водород не выделяется.

Вводимые кабели уплотняются при помощи взрывозащищенных кабельных вводов производства ООО «Завод Горэлтех» (рисунок 1.5б).

В Блоке АКБ установлен пакетный выключатель, ручка которого выведена наружу. В качестве такого компонента применяется выключатель с ручкой РГВ01+ПГ4И16 производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент). (рисунок 1.5г)

Блок АКБ содержит встроенный взрывозащищенный разъем типа РГВК производства ООО «Завод Горэлтех» (Ех-компонент). При отключении вилки ВГМ происходит размыкание контактов внутри разъема РГВК, что гарантирует отсутствие напряжения 24В на контактах этого разъема. Неиспользуемые взрывозащищенный разъем и вилка для него закрыты защитным колпачком, который является неотъемлемой частью этих компонентов. Применяемые быстросъемные разъемы в Блоке коммутатора и Блоке АКБ имеют разные ключи, что исключает неправильное подключение.

Внутри блока коммутатора установлен нагревательный элемент, включение и выключение которого управляется термостатом. Задача нагревательного элемента – создать комфортные условия для работы аккумуляторной батареи при отрицательных температурах окружающей среды. При повышении температуры нагревателя до плюс 30°C термостат отключает его. При понижении температуры нагревателя до плюс 20°C термостат включает его. Таким образом, работа нагревателя не приводит к разогреву Ехd-оболочки до температуры, которая определена температурным классом Т6.

Блок АКБ запрещено открывать во взрывоопасной зоне, так как внутри находятся АКБ. На корпусе оболочки выполнена надпись: «ЗАПРЕЩЕНО ОТКРЫВАТЬ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ».

Головки наружных крепящих болтов расположены в охранных углублениях, доступ к которым возможен только с помощью специального ключа.

На оболочке установлены внутренний и внешний болты заземления (рисунок 1.5в).

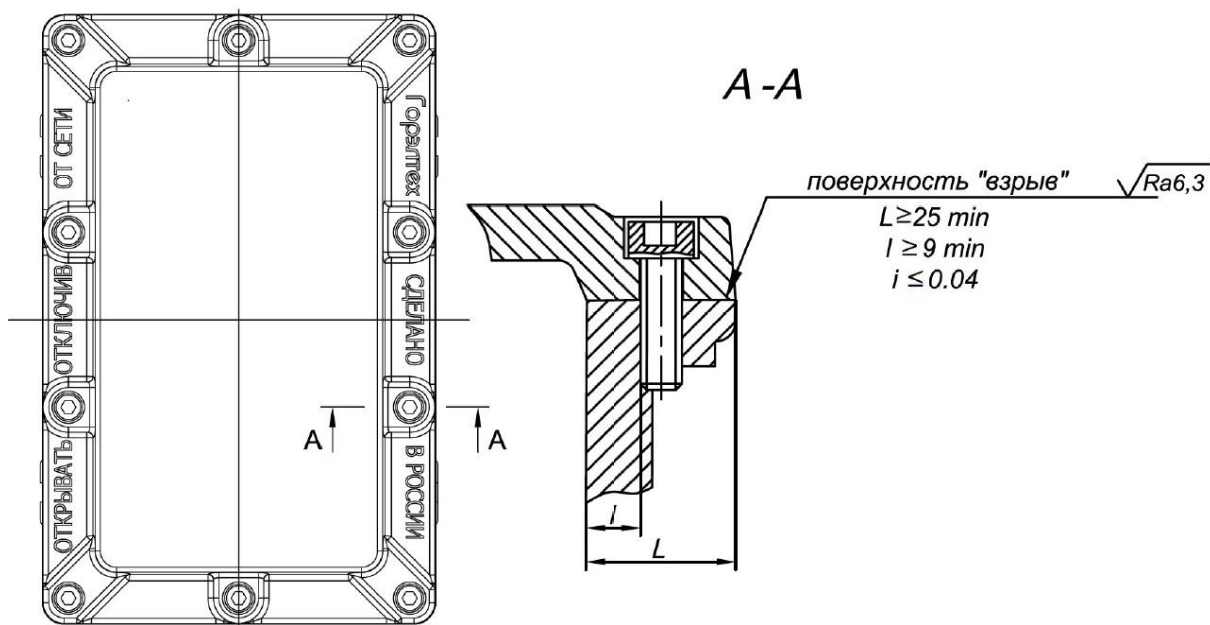


Рисунок 1.5а – Обеспечение взрывозащиты для оболочки

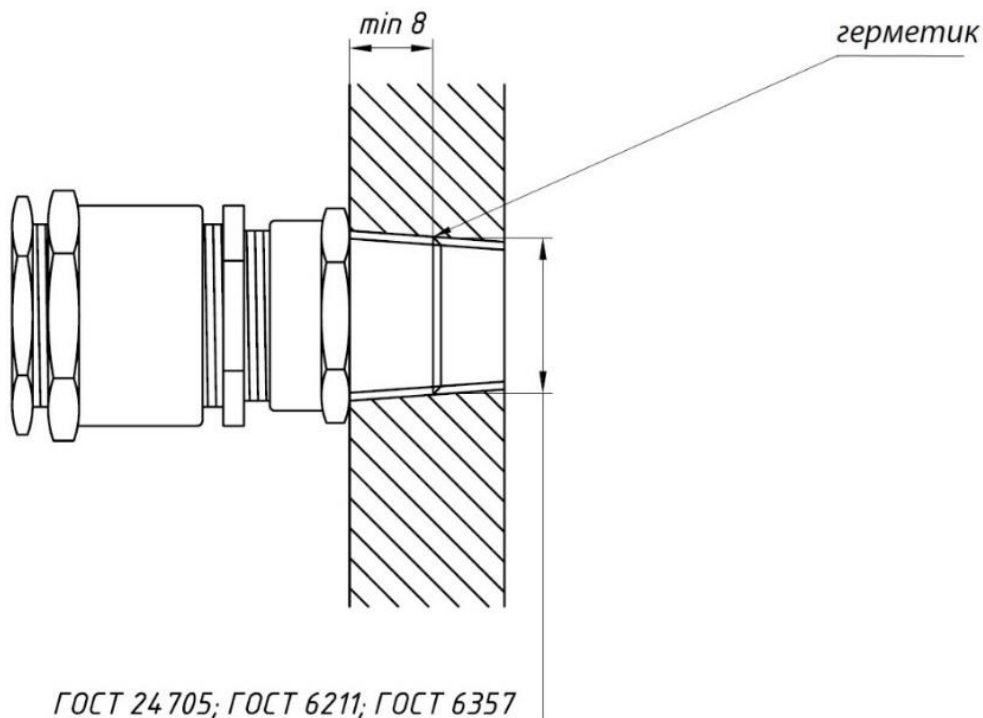


Рисунок 1.5б – Обеспечение взрывозащиты для кабельных вводов

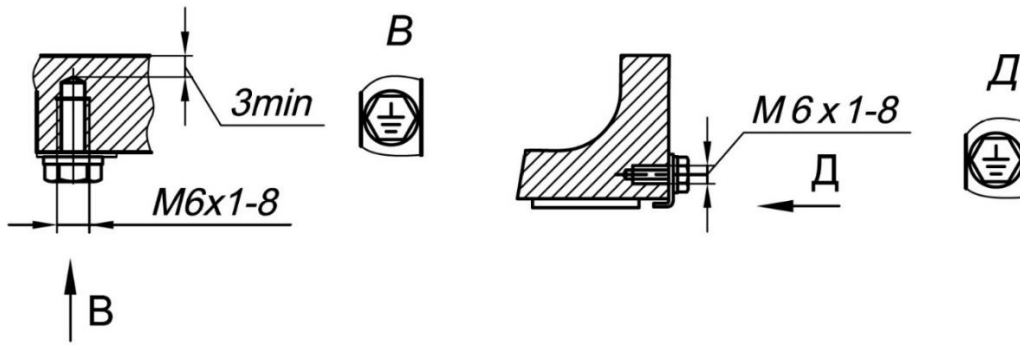


Рисунок 1.5в – Установка винта заземления

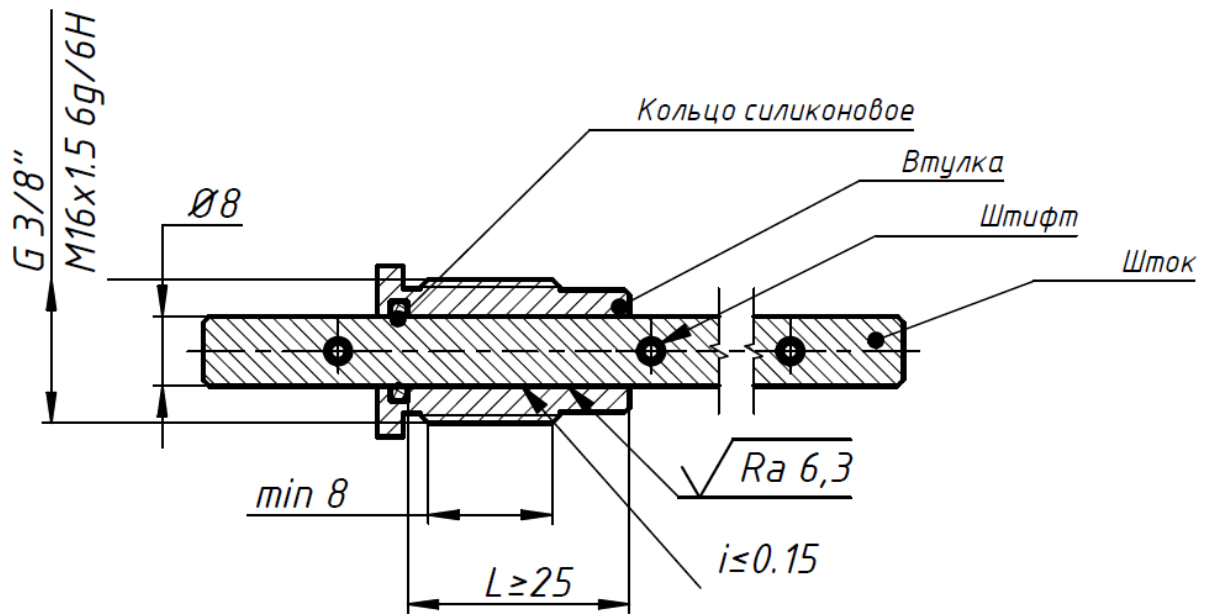


Рисунок 1.5г – Обеспечение взрывозащиты для ручек типа РГВ

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения



Внимательно ознакомьтесь с рекомендациями по применению, по монтажу и по эксплуатации взрывозащищенной оболочки. До работы с изделием допускается персонал, изучивший настоящий документ и проинструктированный по мерам безопасности при работах на электроустановках.



Категорически запрещается:

- открывать оболочку Блока коммутатора во взрывоопасной зоне при включенном питании;
- открывать оболочку Блока АКБ во взрывоопасной зоне;
- оставлять неиспользуемые кабельные вводы без заглушек, которые входят в комплект поставки;
- самостоятельная окраска оборудования, так как она может нарушить теплоотвод.

Коммутатор предназначен для круглосуточной работы в уличных условиях при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 40°C. Коммутатор сохраняет работоспособность при колебаниях питающего напряжения от 187 до 253В переменного тока.

**ВАЖНО!** Используйте SFP модули промышленного исполнения с рабочим диапазоном температур от минус 40 °С до плюс 85 °С.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

### 2.2.1 Предварительная настройка

**ВАЖНО!** Предварительную настройку коммутатора проводите во взрывобезопасной зоне.

#### 2.2.1.1 Сброс коммутатора на заводские установки

Перед началом работы переведите коммутатор в установки по умолчанию. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку DEFAULT до тех пор, пока не загорится индикатор DEFAULT. Коммутатор по умолчанию имеет IP-адрес 192.168.0.1.

#### 2.2.1.2 Установка IP адреса

Все программные функции коммутатора доступны для управления, настройки и наблюдения с помощью встроенного Web-интерфейса и Telnet. Далее будет идти описание для WEB управления.

Управление коммутатором может осуществляться с удаленных станций в любой точке сети через стандартный Web-браузер (например, Microsoft Internet Explorer). Браузер является универсальным инструментом доступа и может напрямую обращаться к коммутатору при помощи протокола HTTP.

Подключите любой порт коммутатора к сети Ethernet. Имейте в виду, что если устройство конфигурируется по сети, то необходимо, чтобы IP-адрес управляющей рабочей станции принадлежал той же самой IP-сети. Например, если, по умолчанию, IP-адрес коммутатора - 192.168.0.1, то IP-адрес рабочей станции должен иметь вид 192.168.0.x (где x- число от 2 до 254), маска подсети по умолчанию - 255.255.255.0.

Откройте программу Web-браузера и введите IP-адрес <http://192.168.0.1> (рисунок 2.2.1).

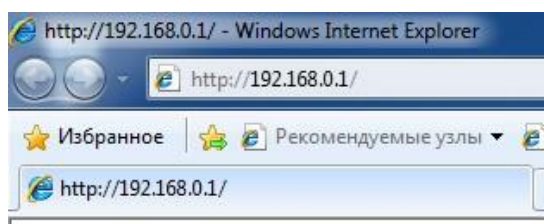


Рисунок 2.2.1 - Ввод IP-адреса коммутатора

#### 2.2.1.3 Установка имени пользователя и пароля

До тех пор, пока не установлены «имя пользователя» и «пароль», Вы будете входить в систему без ввода этих данных. После того, как будет установлен пароль, Вам при входе в систему потребуется пройти аутентификацию (рисунок 2.2.2).

Обратите внимание, что имя пользователя и пароль регистрозависимые.

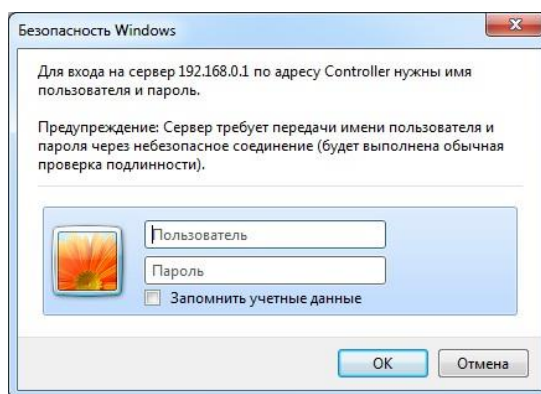


Рисунок 2.2.2 - Ввод имени пользователя и пароля.

#### 2.2.1.4 Включение протоколов резервирования

Если Вы будете соединять коммутаторы в кольцо, то Вам необходимо включить протокол RSTP. В противном случае, при появлении **альтернативных путей** **Ваша сеть будет не работоспособна**. По умолчанию RSTP выключен.

#### 2.2.2 Монтаж устройства

Блок коммутатора и Блок АКБ имеет по четыре точки крепления (рисунке 2.2.2а). Разметка крепления для установки изделия приведена на рисунке 2.2.2б

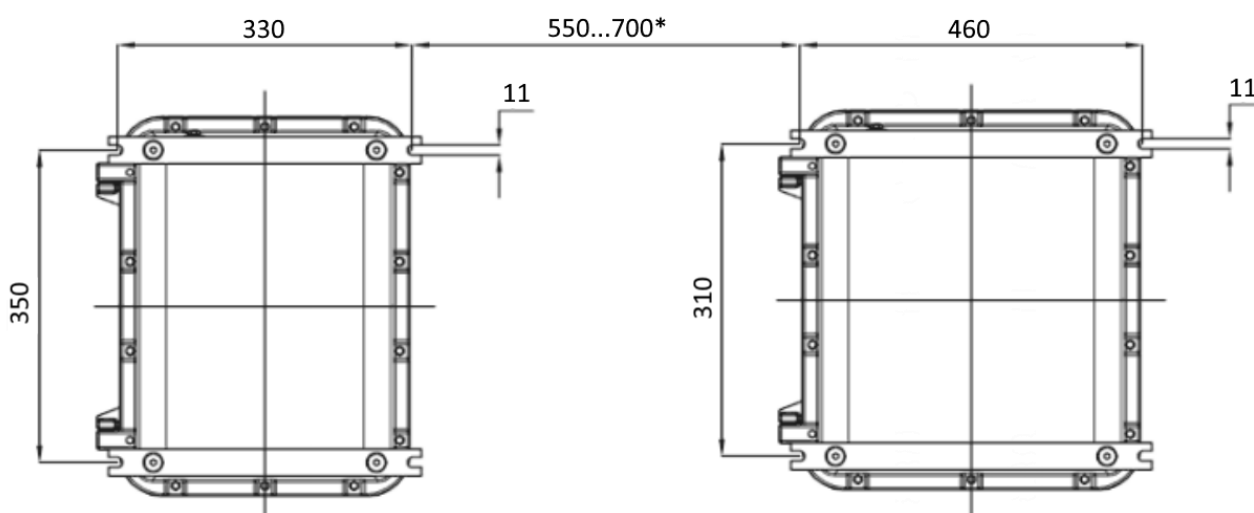


Рисунок 2.2.2а – Точки крепления

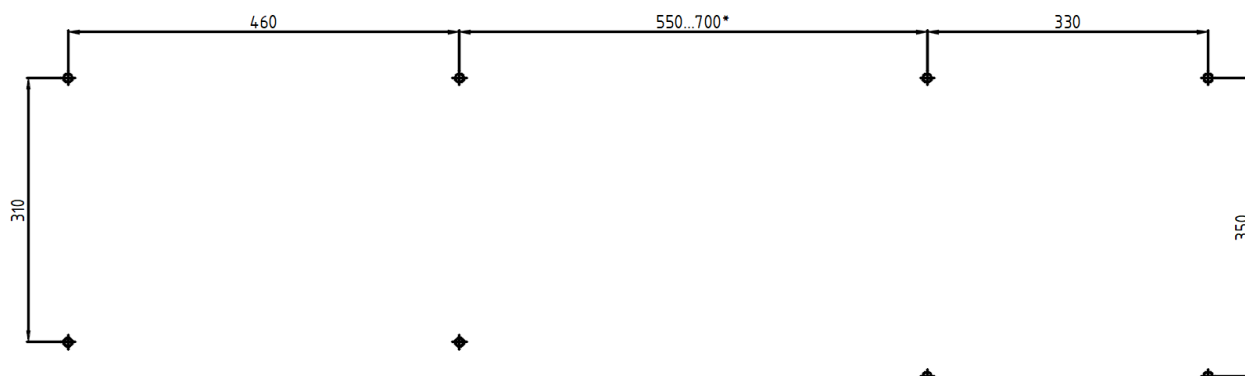


Рисунок 2.2.2б – Разметка крепления

Силовой кабель, витая пара, оптический кабель заводятся в Блок коммутатора через кабельные вводы. Кабельные вводы должны быть выбраны в соответствии с диаметром используемых для подключения цепей кабелей.

При монтаже кабельных вводов не допускается использования уплотнительной ленты, термоусадочной трубки или других материалов для подгонки кабеля под кабельный ввод.

В комплекте с кабельным вводом поставляются уплотнители внутренней и внешней оболочек кабеля. Ни при каких обстоятельствах не следует вынимать уплотнения из кабельного ввода. При монтаже следует избегать попадания пыли, вредных активных веществ и растворителей на поверхность этих уплотнителей.

Рекомендуемый момент затяжки прижимной гайки кабельного ввода – трехкратный максимальный диаметр обжимаемого кабеля для 01 и 1 типоразмеров ввода, и двукратный для остальных типоразмеров. Для кабельных вводов первого типоразмера момент затяжки может быть уменьшен до двукратного значения обжимаемого диаметра при диаметре кабеля более 8 мм. После включения электрических цепей кабельный ввод не должен подвергаться разборке или другим воздействиям до тех пор, пока не будет снято напряжение.

### 2.2.3 Подключение оптики

Для подключения оптики требуется использовать кабель, рекомендованный производителем для применения во взрывоопасных средах. Такой кабель должен обладать следующими характеристиками:

- иметь круглое сечение для обжима кабельным вводом;
- иметь полностью диэлектрическую конструкцию без полостей, чтобы препятствовать распространению взрыва;
- не распространять горение.

Оптический кабель заводится через кабельные вводы и фиксируется к металлическому основанию кросса с использованием

нейлоновых стяжек или металлических хомутов. Для фиксации струны используются металлические колонки с винтами. Оптические волокна укладываются в сплайс-кассете, рассчитанной на 32 КЗДС. Приваренные пигтэйлы подключаются в оптическом адаптеры, расположенные на планке. Далее оптическими патч-кордами идет соединение адаптеров и SFP модулей. Допускается подключать пигтэйлы непосредственно в SFP, исключая лишние соединения.

**ВАЖНО!** В комплект поставки коммутатора не входят: нейлоновые стяжки, гильзы КЗДС, пигтэйлы, оптические адаптеры, SFP модули.

#### **2.2.4 Подключение кабелей электропитания**

Коммутатор подключается к источнику переменного тока 230В, 50Гц.

Требуется использовать кабель, рекомендованный для применения во взрывоопасных средах. Такой кабель должен обладать характеристиками:

- иметь круглое сечение для обжима кабельным вводом;
- иметь полностью диэлектрическую конструкцию без полостей, чтобы препятствовать распространению взрыва;
- иметь длину не менее 3-х метров;
- не распространять горение.

Силовые кабели заводятся внутрь блока через соответствующие кабельные вводы и подключается к клеммным зажимам. Соблюдайте правильность подключения: фаза – серый, нейтраль – синий, заземление – желто-зеленый цвета.

#### **2.2.5 Подключение Ethernet кабелей**

Требуется использовать кабель, рекомендованный для применения во взрывоопасных средах. Такой кабель должен обладать характеристиками:

- иметь круглое сечение для обжима кабельным вводом;
- иметь полностью диэлектрическую конструкцию без полостей, чтобы препятствовать распространению взрыва;
- иметь длину не менее 3-х метров;
- не распространять горение.

Рекомендуется использовать 4-х парную «витую пару» не хуже категории 5е.



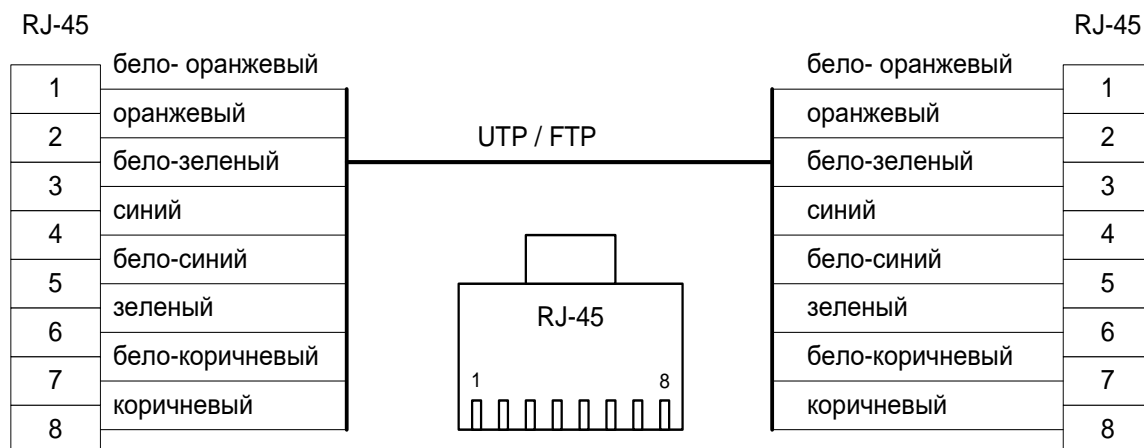


Рисунок 2.2.4 - Разделка Ethernet кабеля.

Ethernet кабель заводится через кабельный ввод в коммутатор, кримпируется и подключается к портам 10/100Base-Tx. Не используемые гермовводы обязательно необходимо заглушить.

### 2.2.6 Герметизация оболочек

После подключения оптики, силового кабеля, витой пары необходимо провести герметизацию оболочки. Для этого нужно обработать фланцы дверцы оболочки специальной смазкой, которая входит в комплект поставки. Эта процедура выполняется с целью исключения прикипания дверцы к основанию. Другими словами, это делается для того, чтобы после продолжительного времени эксплуатации было возможно свободно открыть дверцу. Использование дополнительных предметов (например, отвертки, долота и т.д.) запрещено, так как может повредить шлифованные поверхности фланцев шкафа, а значит, нарушить требования по взрывозащите.

По этой же причине при закрытии дверцы убедитесь в том, что ничего не попадает на фланцы шкафа. Зажатые провода могут безвозвратно нарушить полировку фланцев.

Закрутите болты дверцы. Требование к моменту затяжки болтов дверцы – 16 Нм.

### 2.2.7 Подключение Блока АКБ к Блоку коммутатора

Убедитесь, что все кабельные вводы плотно закручены, имеются защитные пробки на неиспользуемых кабельных вводах, все болты дверцы закручены.

Вставьте вилку кабеля Блока коммутатора в разъем 24В Блока АКБ и поверните её на 45° (фиолетовый быстросъем).

Затем вставьте вилку кабеля Блока АКБ в разъем 230В Блока коммутатора и поверните её на 45° (синий быстросъем).

Коммутатор готов для эксплуатации.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Включение коммутатора**

Вначале переведите ручку переключателя «АКБ» в положение «ВКЛ», а затем ручку выключателя «ВВОДНОЙ АВТОМАТ» в положение «ВКЛ». Коммутатор начнет работать.

**Внимание!** При включении Блока коммутатора при температуре окружающей среды ниже минус 40°С старт устройства будет происходить с задержкой, необходимой для предварительного подогрева электронных компонентов до их рабочей температуры. Для примера, при включении при минус 60°С его старт произойдет примерно через 20 минут.

При включении Блока АКБ при отрицательной температуре окружающей среды старт устройства будет происходить с задержкой около 1 часа. Это время необходимо, чтобы довести АКБ до рабочих температур. В течение этого времени коммутатор будет функционировать без резервирования по питанию.

### **2.3.2 Отключение коммутатора**

Переведите ручку переключателя «АКБ» в положение «ВЫКЛ», а затем ручку выключателя «ВВОДНОЙ АВТОМАТ» в положение «ВЫКЛ». Коммутатор выключится.

### **2.3.3 Перезагрузка коммутатора**

Перезагрузка коммутатора достигается путем его выключения, а затем включения согласно пунктам 2.3.2 и 2.3.1.

### **2.3.4 Управление коммутатором**

Управление коммутатором осуществляется через WEB-интерфейс по IP-адресу, установленному на пункте 2.2.1.2.

Альтернативным вариантом удаленного управления является Telnet посредством командной строки. Telnet использует протокол TCP и порт 23.

Подробное описание управления приведено в Руководстве по настройке коммутаторов TFortis, размещенное на сайте [www.tfortis.ru](http://www.tfortis.ru)

## 2.3.5 Критические отказы и способы их устранения

Виды отказов и способы их устранения приведены в таблицах 2.3.5а и 2.3.5б

Таблица 2.3.5а

| Отказ                                 | Рекомендации по устранению   |
|---------------------------------------|--|
| Отсутствие видеопотока с одной камеры | <p>Подключитесь к web-интерфейсу коммутатора, проверьте есть ли индикация Link и PoE.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индикация Link и PoE есть <ul style="list-style-type: none"> <li>- перезагрузите видеокамеру</li> <li>- убедитесь в том, что камера доступна по сети: для этого выполните команду ping на стороне видеосервера</li> <li>- Если камера доступна, проверьте настройки видеосервера, подключитесь к камере через браузер</li> </ul> </li> <li>2. Индикация PoE есть, Link отсутствует <ul style="list-style-type: none"> <li>- перезагрузите видеокамеру</li> <li>- проверьте целостность кабеля</li> <li>- убедитесь, что длина кабеля UTP/FTP не более 100м.</li> <li>- убедитесь, что характеристики порта коммутатора и подключаемого устройства совпадают по скорости и дуплексу</li> <li>- запустите утилиту Virtual Cable Tester (VCT) через web-интерфейс коммутатора. Если результат тестирования показывает обрыв или межпарное замыкание, проведите ремонт кабеля</li> </ul> </li> <li>3. Индикация Link и PoE отсутствует <ul style="list-style-type: none"> <li>- запустите утилиту Virtual Cable Tester (VCT) через web-интерфейс коммутатора. Если результат тестирования показывает обрыв или межпарное замыкание, проведите ремонт кабеля.</li> <li>- при отсутствии повреждения кабеля отправьте коммутатор в ремонт</li> </ul> </li> </ol> |
| Отсутствие видеопотока со всех камер  | <p>Подключитесь к web-интерфейсу коммутатора, проверьте есть ли индикация Link и PoE. (если доступа нет, см. раздел «Отсутствие связи с коммутатором»)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индикация Link и PoE есть: <ul style="list-style-type: none"> <li>- перезагрузите видеокамеры;</li> <li>- убедитесь в том, что камеры доступна по сети: для этого выполните команду ping на стороне видеосервера;</li> <li>- если камеры доступны, проверьте настройки видеосервера, подключитесь к камерам через браузер</li> </ul> </li> <li>2. Индикация Link и PoE отсутствует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- запустите утилиту Virtual Cable Tester (VCT) через web-интерфейс коммутатора. Если результат тестирования</li> </ul> </li> </ol>   |

| Отказ   | Рекомендации по устранению   |
|---|--|
|   | <p>показывает обрыв или межпарное замыкание, проведите ремонт кабеля.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при отсутствии повреждения кабеля отправьте коммутатор в ремонт</li> </ul>  |
| <p>Видеопоток от камер периодически прерывается</p> | <p>1. Проверьте пропускную способность портов и их фактическую загрузку. Если загрузка портов FastEthernet и GigabitEthernet превышает 80%, уменьшите загрузку портов, изменив настройки камер (частота кадров, разрешение, кодек)</p> <p>2. Проверьте качество линии связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если оптическая мощность оптического порта меньше, чем минимальная допустимая мощность приёма, проверьте целостность оптической линии связи (мощность приема SFP модулей уточняйте на сайте изготовителя)</li> <li>- если в статистике портов FastEthernet наблюдается рост счётчика «битых» пакетов, проверьте целостность UTP/FTP кабеля</li> <li>- если в статистике портов GigabitEthernet наблюдается рост счётчика «битых» пакетов, проверьте целостность оптической линии связи, замените SFP модули</li> </ul> |
| <p>Отсутствие связи с коммутатором</p>              | <p>Проверьте индикацию Link на соседних коммутаторах:</p> <p>1. Индикация Link отсутствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перезагрузите по питанию коммутатор;</li> <li>- демонтируйте коммутатор, переместите его во взрывобезопасную зону, далее см. таблицу 2.3</li> </ul> <p>2. Индикация Link есть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведите поиск коммутатора при помощи ПО «TFortis Device Manager»</li> <li>- проведите опрос утилитой ping с соседнего коммутатора;</li> <li>- проверьте сетевые настройки ПК и настройки остальных коммутаторов в сети;</li> <li>- демонтируйте коммутатор, переместите его во взрывобезопасную зону, далее см. таблицу 2.3.5.5б</li> </ul>   |

В таблице 2.3.5б приведены методы локализации отказов, выявление которых осуществляется после перемещения коммутатора во взрывобезопасную среду, снятия крышки и подачи питания на коммутатор.

Таблица 2.3.5б

| Отказ  | Рекомендации по устранению   |
|--|--|
| Коммутатор не работает, отсутствует индикация <b>POWER</b> на плате питания.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проверьте правильность подключения кабеля входного напряжения.</li> <li>2) Проверьте затяжку винтовых зажимов клеммы питания.</li> <li>3) Убедитесь, что клемма вставлена до фиксации.</li> <li>4) Измерьте напряжение на клемме питания вольтметром в режиме измерения переменного напряжения. Убедитесь в соответствии измеренных значений, значениям, указанным в документации.</li> <li>5) Обратитесь в техническую поддержку</li> </ol> |
| Коммутатор не работает, индикатор <b>POWER LED</b> на плате коммутатора не светится. Индикатор <b>POWER</b> на плате питания светится.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отключите все подключенные патч-корды, извлеките SFP-модули.</li> <li>2) Обратитесь в техническую поддержку</li> </ol>   |
| Коммутатор не работает, индикаторы <b>POWER LED</b> на плате коммутатора и <b>POWER</b> на плате питания светятся. Индикаторы <b>CPU</b> и <b>DEFAULT</b> на плате коммутатора не светятся | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отключите все подключенные патч-корды, извлеките SFP-модули.</li> <li>2) Обратитесь в сервисный центр</li> </ol>   |
| Индикаторы <b>CPU</b> и <b>DEFAULT</b> на плате коммутатора синхронно мигают   | <p>Синхронное мигание двух индикаторов <b>CPU</b> и <b>DEFAULT</b> означает, что при самодиагностике процессор диагностировал неисправность некоторых узлов. Число синхронных вспышек светодиодов кодирует номер ошибки:</p> <p>1, 4 — ошибка микросхемы spi-flash<br/> 2, 5, 16, 20 - ошибки PoE контроллера<br/> 21, 29 - ошибка switch-контроллера</p> <p>Обратитесь в сервисный центр.</p>   |

## **3 Техническое обслуживание и ремонт**

### **3.1 Общие положения**

3.1.1 Техническое обслуживание является обязательной частью процесса эксплуатации на этапе использования коммутатора по назначению и служит для планово-предупредительного контроля основных параметров. Регламентные работы по техническому обслуживанию коммутатора состоят в контроле взрывозащищенной оболочки коммутатора.

3.1.2 К обслуживанию коммутатора должны допускаться лица, имеющие подготовку не ниже техника, изучившие порядок его использования по настоящему РЭ, знающие объем и методику проведения ТО.

### **3.2 Меры безопасности**

Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

При работе соблюдайте правила безопасности, изложенные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

### **3.3 Порядок технического обслуживания**

Все операции по техническому обслуживанию могут быть выполнены только при отключенном электропитании.

3.3.1 Регулярный уход. Не допускайте скопления грязи на поверхности корпуса. Очищайте оборудование только чистой, сухой, мягкой тканью, например, из микрофибры. Не используйте растворители, бензин или подобные жидкости, или любой абразивный порошок для чистки корпуса. Недопустимо использовать для чистки колющие и режущие предметы.

3.3.2 Сильное загрязнение. Вытрите грязь с поверхности, используя мягкую ткань, смоченную чистой водой или раствором, содержащим нейтральное средство, разбавленное 100 частями воды. Затем равномерно вытрите поверхность, пока она не станет сухой, используя мягкую ткань.

3.3.3 Каждые три месяца проверяйте затяжку специальных болтов, крепление подводящих кабелей, не допускайте излишние нагрузки на кабельную арматуру.

3.3.4 Каждый год меняйте смазку ПГ-СМАЗКА (CRV-Si) на фланцах дверцы шкафа, проверяйте крепление проводов в клеммных зажимах, проверяйте износ уплотнителей, при необходимости замените их.

### **3.4 Ремонт**

Ремонт коммутатора производится на предприятии-изготовителе.

## 4 Упаковка, транспортирование и хранение

Упаковывание коммутатора проводится в транспортную тару - ящик из ДВП ГОСТ 23216-78

Транспортирование коммутаторов должно проводиться в транспортной таре автомобильным транспортом (закрытый брезентом), в закрытых железнодорожных вагонах, герметизированных кабинах самолетов и вертолетов, трюмах речного транспорта при температуре от минус 50 до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 35°С (группе условий 3 (Ж3) ГОСТ15150-69). Тара с устройствами во время транспортировки должна быть укреплена так, чтобы в пути не было смещений и ударов.

Коммутаторы в упакованном виде устойчивы к хранению в течение 6 месяцев (с момента отгрузки, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях, обеспечивающих сохранность тары от механических воздействий, загрязнений и действий агрессивных сред. при температуре от минус 50 до плюс 50°С, среднемесячном значении относительной влажности 75% при температуре плюс 27°С. Допускается кратковременное повышение влажности воздуха до 98% при температуре не выше плюс 35°С без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в год. Запрещается хранить коммутаторы без установленных заглушек для кабельных вводов.



## 5 Утилизация

Коммутатор не представляет опасности для окружающей среды и здоровья людей после окончания срока службы.

Коммутатор согласно ГОСТ 2.608-78 не содержит драгоценные металлы в количестве, подлежащем обязательному учету.

Коммутатор не выделяет вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения. По истечении срока службы шкаф подлежит утилизации на общепринятых основаниях. Все работы, связанные с утилизацией изделия, производятся с соответствием требованиям нормативных документов, действующих на объекте потребителя. Других специальных мер при утилизации не требуется.

Утилизация аккумуляторных батарей должна производиться только специализированными организациями. Запрещается утилизировать аккумуляторы в местах захоронения отходов общего или бытового назначения.

## 6 Комплектность

|   | <b>Наименование</b>   | <b>Кол-во</b> |
|---|---|---------------|
| 1 | Коммутатор, состоящий из:<br>- Блок коммутатора<br>- Блок АКБ | 1             |
| 2 | Паспорт на изделие  | 1             |
| 3 | Руководство по эксплуатации                                   | 1             |
| 4 | Смазка для дверцы ПГ-СМАЗКА (CRV-Si)                          | 1             |
| 5 | Комплект заглушек для кабельных вводов                        | 1             |
| 6 | Упаковка  | 1             |

## 7 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации устройства – 5 лет с даты продажи. В гарантийное обслуживание и ремонт принимается устройство в полной комплектности.

Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- если гарантийный срок уже истек;
- при отсутствии маркировки с заводским номером на корпусе изделия, а также, если заводской номер был изменен, удален или неразборчив;
- при наличии внешних и внутренних механических повреждений (сколы, трещины, деформация, повреждение шнуров питания, разломы или трещины разъемов), следов воздействия химических веществ, агрессивных сред, жидкостей, сильных загрязнений, а также при наличии насекомых или следов их пребывания;
- из-за несоблюдения правил подключения и эксплуатации, а также несоответствия параметров электропитания установленных руководством по эксплуатации;
- вследствие форс-мажорных обстоятельств, действий третьих лиц и других причин, независящих от изготовителя.

## 8 Сведения о производителе

ООО «Форт-Телеком»

Адрес: г. Пермь,

ул. Бульвар Гагарина 65а,

телефон: 8 800 100 112 8

E-mail: [info@fort-telecom.ru](mailto:info@fort-telecom.ru)

Сайт: [www.tfortis.ru](http://www.tfortis.ru)