



Адрес: Россия, 124460, Москва, Зеленоград, Южная промзона,  
проезд 4806, д.4, стр.3, ЗАО "Ангстрем-Телеком"  
Тел./Факс: (499) 731-14-16, (499) 731-37-64, (499) 731-09-76  
E-mail: [AKT@angtel.ru](mailto:AKT@angtel.ru)  
<http://www.angtel.ru>

# Промышленные коммутаторы серии «Топаз»

**Руководство по эксплуатации  
ЯКГШ.465615.003-01 РЭ**

Редакция 1.21, 21.06.2016

# Содержание

Введение .....	3
1 Назначение .....	4
1.1 Физические условия применения .....	4
2 Технические данные.....	5
2.1 Конструктивное исполнение .....	5
2.2 Функциональные характеристики.....	7
2.2.1 Производительность.....	7
2.2.2 Многоадресная рассылка - Multicast.....	7
2.2.3 Виртуальные локальные сети VLAN .....	7
2.2.4 Качество обслуживания QoS и управление пропускной способностью .....	8
2.2.5 Предотвращение петель в сети.....	8
2.2.6 Безопасность.....	8
2.2.7 Агрегация каналов .....	9
2.2.8 Управление и мониторинг .....	9
2.3 Электропитание .....	10
2.4 Устойчивость и прочность аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов.....	10
2.5 Электромагнитная совместимость .....	11
2.6 Соответствие требованиям техники безопасности.....	12
2.7 Надежность .....	13
3 Состав комплекта коммутатора «Топаз» .....	13
4 Устройство и работа.....	14
4.1 Конфигурирование и управление.....	14
4.1.1 Подключение к коммутатору по протоколу telnet. ....	14
4.1.2 Подключение к коммутатору через WEB-интерфейс .....	15
4.1.3 Консольное подключение к коммутатору.....	15
4.1.4 Подключение к коммутатору по протоколу SSH.....	17
4.1.5 Мониторинг и конфигурирование коммутатора по протоколу SNMP.....	18
4.1.6 Управление подсистемой PoE .....	18
4.2 Назначение портов.....	22
4.3 Назначение и состояние индикаторов .....	26
4.4 Подключение коммутаторов «Топаз» .....	28
4.4.1 Подключение питающего напряжения .....	28
4.4.2 Подключение портов .....	28
5 Обслуживание и ремонт .....	29
5.1 Устранение возможных неисправностей .....	29
6 Маркировка .....	30
7 Указания мер безопасности.....	30
8 Порядок установки .....	30
9 Подготовка к работе.....	31
10 Порядок работы.....	32
11 Указания по эксплуатации .....	33
12 Транспортировка и хранение.....	34
13 Гарантии изготовителя.....	35

Приложение. Описание команд управления коммутаторов «Топаз»

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на промышленные коммутаторы Ethernet L2+ серии «Топаз».

К работе с аппаратурой допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда. К техническому обслуживанию, наладочным работам и ремонту допускается оперативно-ремонтный персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

***Внимание! Перед началом установки и во время эксплуатации аппаратура должна быть подключена к контуру заземления!***

## 1 Назначение

Промышленные коммутаторы «Топаз» предназначены для решения широкого круга задач по построению технологических и производственных сетей Ethernet.

Коммутаторы «Топаз» имеют IP30 металлический корпус, благодаря чему могут работать в тяжелых промышленных условиях. Коммутаторы имеют высокий уровень защиты от электромагнитных помех и сильных электрических разрядов, а также работают в широком диапазоне температур. Промышленные коммутаторы «Топаз» предназначены для применения в следующих сферах:

- создание надежных промышленных сетей любого масштаба;
- автоматизация производства;
- электропитание компонентов сети посредством PoE;
- управление и контроль процессами производства;
- интеллектуальные системы транспорта.

Коммутаторы «Топаз» применяются совместно с оборудованием, параметры стыков которого согласуются с требованиями настоящего документа.

### 1.1 Физические условия применения

Питание коммутаторов осуществляется источником постоянного тока напряжением 48В (IEEE 802.3af - PoE) или 54В (IEEE 802.3at - PoE+).

Климатические условия эксплуатации коммутатора «Топаз»:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| - температура окружающей среды    | от -40°C до +75°C                      |
| - относительная влажность воздуха | от 5 до 95% без образования конденсата |
| - атмосферное давление            | 450-780 мм рт.ст.                      |

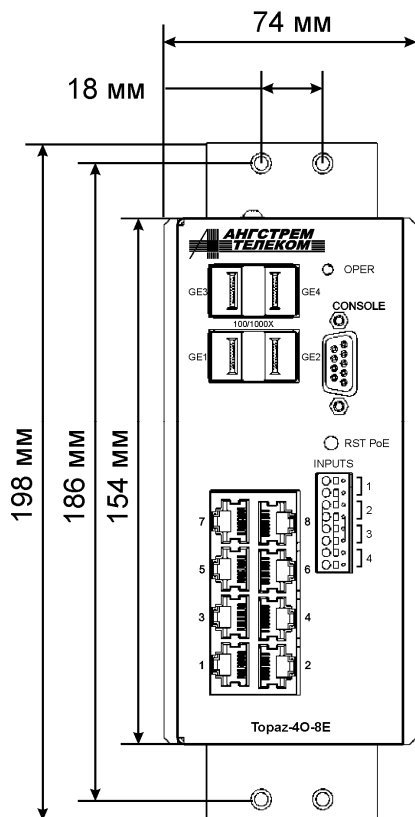
## 2 Технические данные

### 2.1 Конструктивное исполнение

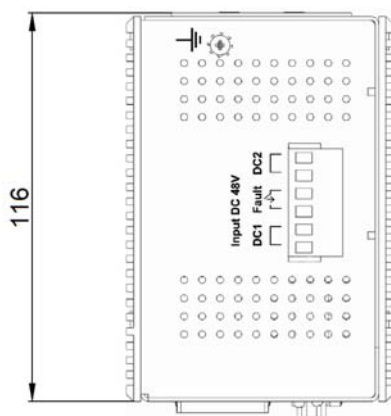
Коммутатор «Топаз» выполнен в прочном IP30 металлическом корпусе, предназначенном для установки на DIN-рейку или на стену. Коммутатор выпускается в двух исполнениях «А» и «Б», представленных на рисунках 2.1 и 2.2. В исполнении «Б» присутствует отдельный разъем для управления подсистемой PoE по сети Ethernet. Модификации коммутаторов серии «Топаз», приведенные в таблице 2.1, могут быть представлены в каждом из этих исполнений.

Габаритные размеры устройства:

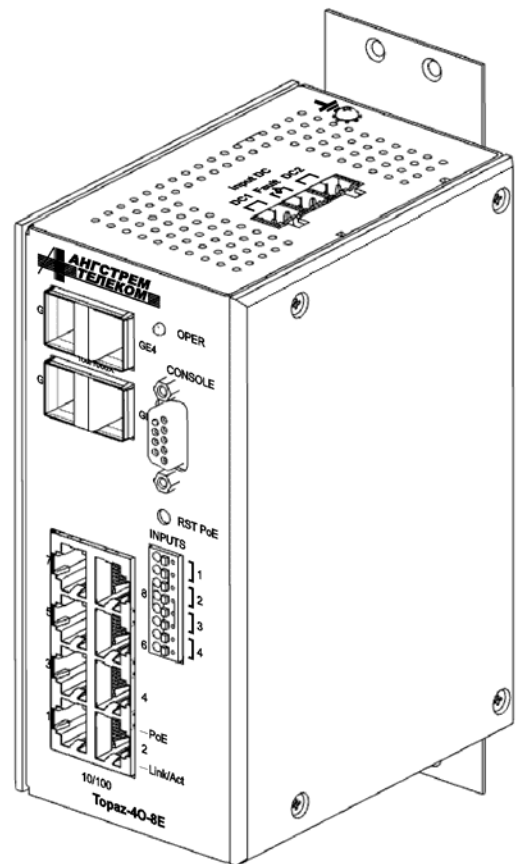
- ширина: 74 мм,
- глубина: 116 мм,
- высота без/с дополнительным креплением: 154 мм/198 мм.



а)

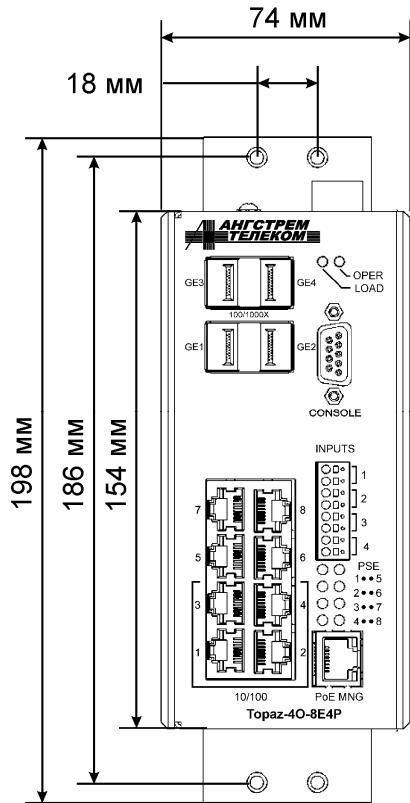


б)

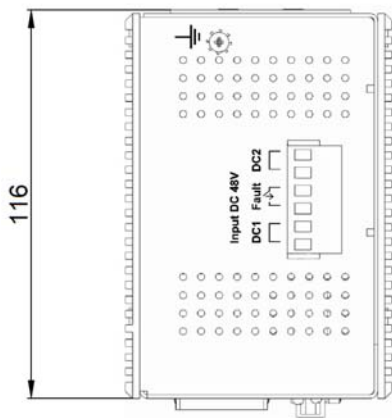


в)

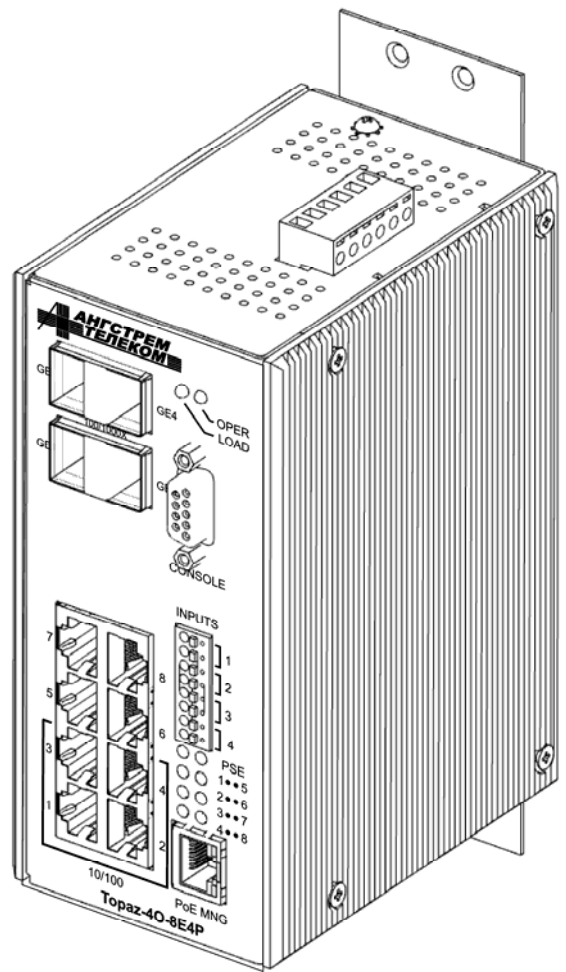
Рисунок 2.1 – Пример внешний вид коммутатора Топаз-4О-8Е4Р, исполнение А. а) вид спереди, б) вид сверху, в) изометрическая проекция.



а)



б)



в)

Рисунок 2.2 – Пример внешний вид коммутатора Топаз-4О-8Е4Р, исполнение Б. а) вид спереди, б) вид сверху, в) изометрическая проекция.

Примечание: Производитель имеет право изменять дизайн передней панели с сохранением ее функциональности

Таблица 2.1 Количество и тип интерфейсов

Название	Интерфейсы		
	10/100Base-TX (Down-link)	Порты с поддержкой PoE/PoE+	SFP 1000Base-X
Топаз-8E	8	-	-
Топаз-8E4P	8	4	-
Топаз-20-8E	8	-	2
Топаз-20-8E4P	8	4	2
Топаз-20-8E8P	8	8	2
Топаз-40-8E	8	-	4
Топаз-40-8E4P	8	4	4
Топаз-40-8E8P	8	8	4

Максимальная длина кабеля 10/100Base-TX: 100 м.

Коммутаторы промышленные поддерживают PoE (IEEE 802.3af) /PoE+ (IEEE 802.3at) одновременно по всем портам.

## 2.2 Функциональные характеристики

### 2.2.1 Производительность

Производительность коммутаторов определяется комплексом параметров:

- коммутационная матрица 9,6 Гбит/с,
- таблица MAC адресов 16К,
- таблица VLAN 4К,
- таблица IGMP snooping 512 групп,
- поддержка Jumbo-фреймов до 9216 байт

### 2.2.2 Многоадресная рассылка - Multicast

- Управление многоадресными рассылками – с помощью IGMP snooping v1/v2/v3, MLD snooping v1/v2.
- Ограничение максимального количества multicast-групп на порту.
- Поддержка IGMP-профилей, до 24 независимо на каждый порт.
- Функция Fast Leave на основе порта.
- Функция Fast Leave на основе MAC-адреса.
- Наличие выделенного VLAN для многоадресной рассылки - Multicast TV Vlan.

### 2.2.3 Виртуальные локальные сети VLAN

Поддержка VLAN обеспечивается следующими возможностями:

- 4К независимых VLAN,
- VLAN на основе порта,
- VLAN на основе меток 802.1Q,
- VLAN на основе MAC-адреса,
- VLAN на основе протокола,
- VLAN на основе IP-адреса,
- голосовой VLAN,
- изоляция внутри VLAN (Private VLAN),

- вложенные VLAN (Q-in-Q),
- поддержка протокола GVRP,
- VLAN Mapping.

#### **2.2.4 Качество обслуживания QoS и управление пропускной способностью**

Предусмотрены следующие возможности:

- 4 очереди на порт,
- поддержка приоритезации 802.1p, ToS/DiffServ,
- механизмы обработки очередей:
  - ✓ строгая приоритезация SP,
  - ✓ взвешенная круговая выборка WRR,
- контроль broadcast/multicast/unknown unicast трафика,
- управление пропускной способностью для входящего и исходящего трафика с шагом 64 Кбит/с.
- QoS на основе:
  - ✓ порта коммутатора,
  - ✓ VLAN ID,
  - ✓ приоритетных очередей 802.1p,
  - ✓ MAC-адреса,
  - ✓ Ether Type,
  - ✓ адреса IPv4/v6,
  - ✓ метки DSCP,
  - ✓ порта TCP/UDP,
  - ✓ типа протокола,
  - ✓ полей IPv6 протокола,
- маркировка/перемаркировка меток приоритета 802.1p
- маркировка/перемаркировка меток DSCP

#### **2.2.5 Предотвращение петель в сети**

Предусмотрена поддержка:

- протокола STP 802.1d,
- протокола RSTP 802.1w,
- протокола MSTP 802.1s,
- функции STP PortFast,
- функции STP Root Guard,
- функции STP BPDU Guard,
- фильтрации BPDU-пакетов,
- функции обнаружения петель на портах коммутатора,
- протокола UDLD.

#### **2.2.6 Безопасность**

Предусмотрены следующие возможности:

- аутентификация по порту 802.1x:
  - ✓ на основе порта,
  - ✓ на основе MAC-адреса,
- аутентификация по протоколам RADIUS, TACACS+,
- аккаунтинг вводимых команд по протоколам RADIUS, TACACS+ и Syslog,
- WEB-аутентификация.
- поддержка 512 правил списков доступа,
- поддержка списков доступа MAC ACL на основе:
  - ✓ приоритета 802.1p,
  - ✓ VLAN ID,



- ✓ MAC-адреса,
- ✓ Ether Type,
- поддержка списков доступа IP ACL на основе:
  - ✓ адреса IPv4/v6,
  - ✓ метки DSCP,
  - ✓ типа протокола,
  - ✓ типа сообщения протокола ICMP,
  - ✓ кода сообщения протокола ICMP,
  - ✓ типа сообщения протокола IGMP,
  - ✓ порта TCP/UDP,
  - ✓ флага TCP,
  - ✓ полей протокола IPv6,
- функция Port Security,
- функция ограничения максимального количества MAC-адресов на порт,
- PPPoE snooping,
- PPPoE+ (PPPoE Intermediate Agent) (произвольное задание в формате ASCII строки для каждого интерфейса),
- DHCP snooping,
- DHCP snooping с опцией 82 (произвольное задание в формате ASCII строки для каждого интерфейса),
- static IP/MAC binding,
- ARP inspection,
- IP Source Guard,
- предотвращение атак DoS,
- функционал защиты CPU коммутатора,
- мониторинг CPU.

### 2.2.7 Агрегация каналов

Возможности по агрегации каналов:

- максимальное количество групп агрегированных каналов 802.3ad - 8,
- максимальное количество портов на канал - 8,
- Static Aggregation (Port Channel),
- LACP,
- алгоритм балансировки нагрузки на основе:
  - ✓ IP-адреса,
  - ✓ MAC-адреса,
  - ✓ TCP/UDP-порта.

### 2.2.8 Управление и мониторинг

Поддерживаемые протоколы и возможности:

- Telnet,
- SSH,
- SNMP v1/v2/v3,
- SNMP trap (индивидуально настраиваемая для каждого порта посылка SNMP trap по изменению состояния),
- формирование SNMP Trap по срабатыванию внешних датчиков,
- мониторинг внутренней температуры коммутатора,
- функция MAC Notification,
- Web (http, https),
- консоль RS232,
- RMON,
- LLDP,
- DHCP Server,

- DHCP Client,
- Автоконфигурирование по опции DHCP
- DHCP Relay (option 82),
- DHCPv6 Option 37, 38,
- DHCPv6 Relay,
- Port Monitoring (зеркалирование портов),
- Syslog,
- обновление «прошивки» ПЗУ коммутатора и его конфигурации по HTTP, FTP и TFTP,
- обновление «прошивки» через X-modem.

## 2.3 Электропитание

Номинальное входное напряжение:

- PoE (стандарт IEEE 802.3af, максимально 15.4 Вт): минус 48В,
- PoE+ (стандарт IEEE 802.3at, максимально 30 Вт): минус 54В.

Допустимые пределы изменения напряжения:

- PoE: минус 57В...минус 45В.
- PoE+: минус 57В...минус 51В.

Подача напряжения на коммутатор осуществляется через разъемные клеммы с винтовым зажимом провода.

Максимальная потребляемая мощность коммутаторов с подключенными интерфейсами 10/100Base-TX, без учета мощности, отдаваемой в нагрузку, не более:

- без PoE 8 Вт,
- с 4 портами PoE/PoE+ 12 Вт;
- с 8 портами PoE/PoE+ 16 Вт.

Допустимые отклонения напряжения от номинального в переходных и аварийных режимах – не более +/-20% на время до 400 мс и не более +40% на время до 5 мс.

Восстановление параметров аппаратуры после временного снижения на более чем 20% или пропадания напряжения питания происходит автоматически, без вмешательства оператора.

## 2.4 Устойчивость и прочность аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов

2.4.1 Устройства сохраняют свои параметры при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах при рабочих температурах от - 40°C до +75°C.

2.4.2 Коммутаторы «Топаз» сохраняют свои характеристики при воздействии повышенной влажности до 90% без образования конденсата.

2.4.3 Устройства сохраняют свои параметры при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).

2.4.4 Устройства в упакованном виде выдерживают хранение в течение года в складских неотопливаемых помещениях при температуре от -50°C до +50°C, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре +20°C. Допускается повышение влажности до 98% при температуре +25°C, но суммарно не более 1 мес/год.

2.4.5 Устройства в упакованном виде сохраняют свои параметры после воздействия механических ударных нагрузок, приведенных в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Количество ударов	Пиковое ускорение (в ед. g)	Время воздействия ударного ускорения (мс)	Частота ударов в минуту
2000 8000	15 10	Вертикальная нагрузка 5...10 5...10	200 200
200	12	Горизонтальная нагрузка 2...15	200
200	12	Горизонтальная поперечная нагрузка 2...15	200

2.4.6 Устройства сохраняют работоспособность и параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2g в течение 30 минут на частоте 25 Гц.

2.4.7 Устройства не содержат узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5...25 Гц.

## 2.5 Электромагнитная совместимость

2.5.1 Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на клеммах питания, не превышает значений, указанных в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5	$(66-19,1 \cdot \lg F/0,15)$	$(56-19,1 \cdot \lg F/0,15)$
от 0,5 до 5	56	46
от 5 до 30 включит.	60	50

Примечания: 1. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

2.  $F$  – частота измерений, МГц.

2.5.2 Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых на зажимах аппаратуры для подключения к двухпроводным симметричным линиям связи, не превышает значений, указанных в таблице 2.5.2.

Таблица 2.5.2

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5	$(84-19,1 \cdot \lg F/0,15)$	$(74-19,1 \cdot \lg F/0,15)$
от 0,5 до 30 включит.	74	64

Примечания: 1. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

2.  $F$  – частота измерений, МГц.

2.5.3 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 3 м от корпуса аппаратуры не превышает значений, указанных в таблице 2.5.3.

Таблица 2.5.3

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
от 30 до 230	40
от 230 до 1000	47

Примечание. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

## **2.6 Соответствие требованиям техники безопасности**

Конструкция аппаратуры обеспечивает выполнение требований безопасности и здоровых условий для обслуживающего персонала, абонентов и окружающей среды.

По способу защиты от поражения электрическим током аппаратура соответствует требованиям к изделиям, имеющим рабочую изоляцию и элемент для заземления (изделия класса 1).

Конструкция аппаратуры исключает возможность попадания электрического напряжения на наружные части аппаратуры. Вводы питания закрыты от случайного прикосновения.

Коммутаторы заземляются с помощью клеммы заземления, рядом с которой нанесен нестираемый при эксплуатации знак заземления. Контактные площадки и болты заземления защищены от коррозии.

Аппаратура не создает электромагнитных полей, вредных для обслуживающего персонала и абонентов.

Материалы конструкции аппаратуры не выделяют веществ, вредных для окружающей среды и здоровья людей.

Металлические нетоковедущие элементы конструкции аппаратуры, доступные для случайного прикосновения заземлены. Сопротивление между клеммой защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью не превышает 0,1 Ом.

Сопротивление электрической изоляции незаземленных токоведущих и линейных цепей относительно корпуса аппаратуры при постоянном напряжении не менее 50 В:

- в нормальных условиях: не менее 20 МОм,
- при температуре 50°C: не менее 5 МОм,
- при температуре 65°C: не менее 1 МОм.

Электрическая прочность изоляции токоведущих цепей питания относительно корпуса в нормальных условиях: 1500 В.

Аппаратура соответствует требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-81. Пожарная безопасность аппаратуры обеспечивается как в нормальных условиях, так и в аварийных режимах. Снижение пожарной опасности достигается исключением использования в конструкции легковоспламеняющихся материалов.

## 2.7 Надежность

Критерием отказа является перерыв передачи данных по любому из каналов на время более 5 минут.

Среднее время наработки на отказ (исключая отказы, обусловленные неисправностью внешнего электропитания) – не менее 7 лет.

Среднее время восстановления аппаратуры путем замены не превышает 10 минут (при использовании резервного блока) без учета времени на подъезд к месту повреждения.

Срок службы аппаратуры – 20 лет.

## 3 Состав комплекта коммутатора «Топаз»

Таблица 2.8 Состав комплекта коммутатора

№ п/п	Наименование и обозначение	Количество
1.	Один из коммутаторов по заказу: - Топаз-8Е - Топаз-8Е4Р - Топаз-2О-8Е - Топаз-2О-8Е4Р - Топаз-2О-8Е8Р - Топаз-4О-8Е - Топаз-4О-8Е4Р - Топаз-4О-8Е8Р	1 шт.
2.	Руководство по эксплуатации ЯКГШ.465615.003-01 РЭ (по заказу на диске или в бумажном виде)	1 шт.
3.	Приложение А. Описание команд управления коммутаторами серии «Топаз» (по заказу на диске или в бумажном виде)	1 шт.
4.	Гарантийный талон	1 шт.

*Примечание.*

1. Кабель подключения к консольному порту в комплект не входит и поставляется отдельно.

## 4 Устройство и работа

### 4.1 Конфигурирование и управление

Предусмотрены следующие варианты управления коммутатором:

- локальное подключение к коммутатору по консольному порту RS-232 и управление через интерфейс командной строки;
- удаленное подключение к коммутатору по протоколу telnet и управление через интерфейс командной строки;
- удаленное подключение к коммутатору по протоколу ssh (защищённое соединение) и управление через интерфейс командной строки;
- удаленное подключение к коммутатору по протоколу http и управление через web-интерфейс;
- удаленное подключение к коммутатору по протоколу https (защищённое соединение) и управление через web-интерфейс;
- мониторинг и конфигурирование коммутатора по протоколу SNMP;
- управление подсистемой PoE.

Список команд CLI, их назначение и формат приведены в файле Angtel\_Switch\_CLI.pdf, который можно скачать на сайте по ссылке [http://angtel.ru/catalog/topaz/topaz\\_programm](http://angtel.ru/catalog/topaz/topaz_programm).

#### 4.1.1 Подключение к коммутатору по протоколу telnet.

По умолчанию коммутатор имеет следующие параметры интерфейса управления:

- IP-адрес – отсутствует,
- Telnet-сервер включён.

Для подключения по Telnet необходимо предварительно задать IP-адрес и задать следующие команды:

1. Подать питание на коммутатор.
2. Подключиться по консольному порту RS-232 (п. 4.1.3) и задать команды:  
console>enable  
console#configure  
console#(config)#interface vlan 1  
console#(config-if)#ip address 192.168.1.239 /24
3. Подключить порт Ethernet коммутатора к компьютеру.
4. Запустить командную строку на компьютере: Пуск → Выполнить → cmd
5. Запустить Telnet с IP-адресом командой **telnet 192.168.1.239**. Нажать **Enter**.

#### **Внимание!**

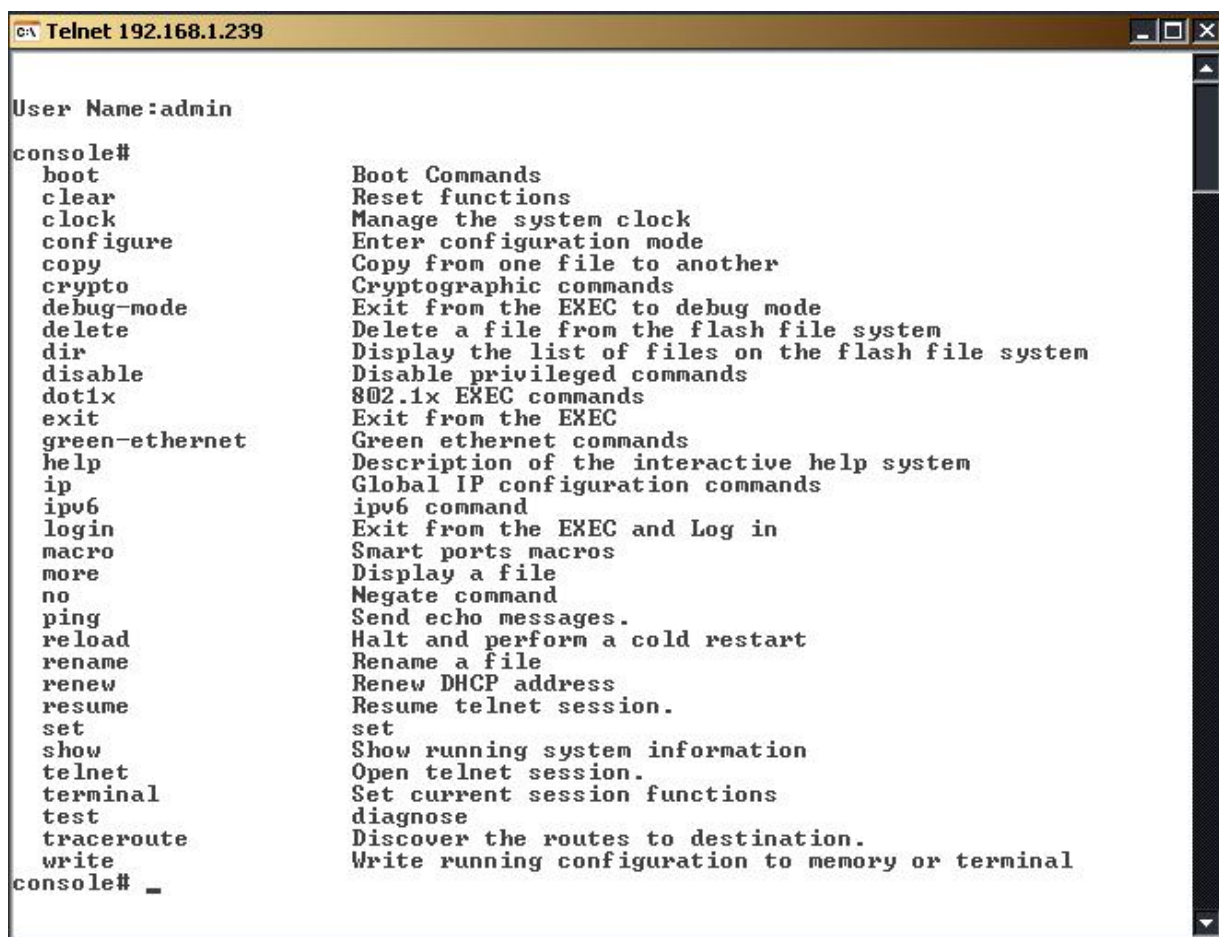
**а) Адрес управляющего компьютера должен принадлежать той же подсети, что и IP-адрес коммутатора. Адрес компьютера не должен совпадать с адресом коммутатора.**

**б) Команду запуска программы вводить не менее чем через 30 секунд после подачи питания. При отсутствии ответа повторить команду.**

После установки связи необходимо ввести имя пользователя и пароль (если установлен). Заводские установки:

- User Name: admin,
- пароль не установлен.

Далее появится приглашение в интерфейс командной строки **console#**, как показано на рис.4.1.1. Для подсказки используйте команду **help**. После ввода команды “**Shift+?**” на экране появится список доступных команд (рис. 4.1.1).



```
c:\ Telnet 192.168.1.239
User Name :admin
console#
boot          Boot Commands
clear         Reset functions
clock         Manage the system clock
configure     Enter configuration mode
copy          Copy from one file to another
crypto        Cryptographic commands
debug-mode    Exit from the EXEC to debug mode
delete        Delete a file from the flash file system
dir           Display the list of files on the flash file system
disable       Disable privileged commands
dot1x         802.1x EXEC commands
exit          Exit from the EXEC
green-ethernet Green ethernet commands
help          Description of the interactive help system
ip            Global IP configuration commands
ipv6          ipv6 command
login         Exit from the EXEC and Log in
macro         Smart ports macros
more          Display a file
no            Negate command
ping          Send echo messages.
reload        Halt and perform a cold restart
rename        Rename a file
renew         Renew DHCP address
resume        Resume telnet session.
set           set
show          Show running system information
telnet        Open telnet session.
terminal      Set current session functions
test          diagnose
traceroute    Discover the routes to destination.
write         Write running configuration to memory or terminal
console# _
```

Рисунок 4.1.1 – Вход в интерфейс командной строки

#### 4.1.2 Подключение к коммутатору через WEB-интерфейс

Чтобы подключиться к коммутатору через web-интерфейс, запустите web-браузер, установленный на компьютере, и укажите в адресной строке IP-адрес, который сконфигурирован на управляющем интерфейсе коммутатора. URL в адресной строке должен выглядеть следующим образом: <http://192.168.1.239/> , где цифрами указан заданный пользователем IP-адрес коммутатора.

#### 4.1.3 Консольное подключение к коммутатору

Соединение коммутатора с управляющим компьютером осуществляется с помощью модемного кабеля связи типа «оконечное оборудование данных (ООД) – аппаратура канала данных (АКД)» интерфейса V.24/RS232, с девятиконтактным разъемом со стороны аппаратуры передачи данных (АКД). Схема кабеля с двумя вариантами разъемов подключения к компьютеру приведена на рисунке 4.1.2.

Вилка-9pin к аппаратуре			Розетка-9pin к компьютеру		Розетка-25pin к компьютеру	
сигнал	контакт		контакт	сигнал	контакт	сигнал
DCD	1		1	DCD	8	DCD
TD	2		2	TD	3	TD
RD	3		3	RD	2	RD
DTR	4		4	DTR	20	DTR
GND	5		5	GND	7	GND
DSR	6		6	DSR	6	DSR
RTS	7		7	RTS	4	RTS
CTS	8		8	CTS	5	CTS
RI	9		9	RI	22	RI
корпус			корпус		1 и корпус	

Рисунок 4.1.2 - Схема модемного кабеля типа «ООД – АКД». Сигналы готовности и квитирования не используются

Для того чтобы начать конфигурирование через консольный порт, необходимо установить эмулятор терминала. В данном случае приведен пример работы с программой HyperTerminal, входящей в состав ОС Windows XP.

Для начала конфигурирования через консольный порт выполнить следующие действия:

1. Подключить консольный порт коммутатора к компьютеру с помощью кабеля RS-232.
2. Подать питание на коммутатор.
3. Запустить программу HyperTerminal на компьютере:  
Пуск → Все программы → Стандартные → Связь → HyperTerminal.
4. Ввести название подключения:

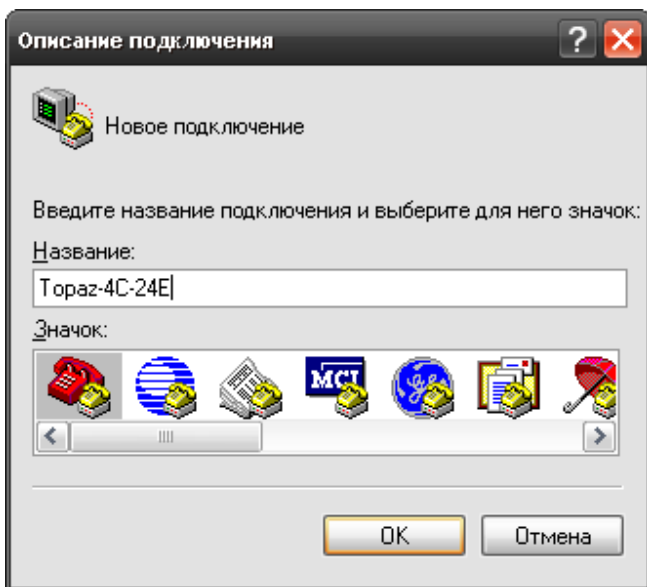


Рисунок 4.1.3 – Ввод названия подключения



5. Выбрать номер COM-порта, к которому подключено устройство:

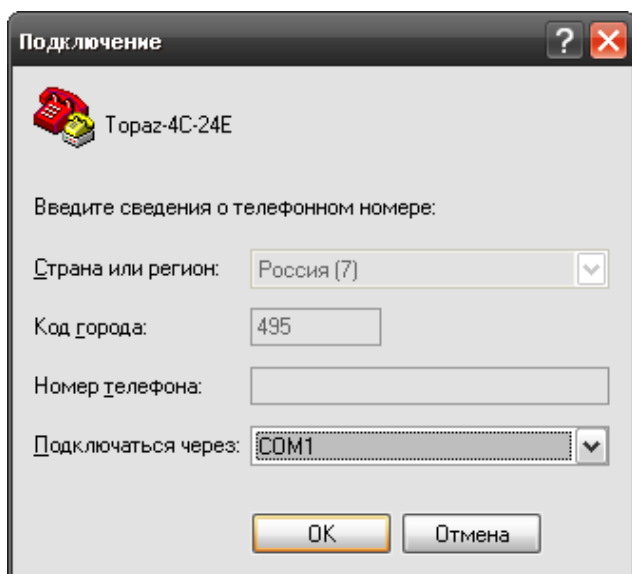


Рисунок 4.1.4 – Ввод номера COM-порта

6. Настроить параметры COM-порта:

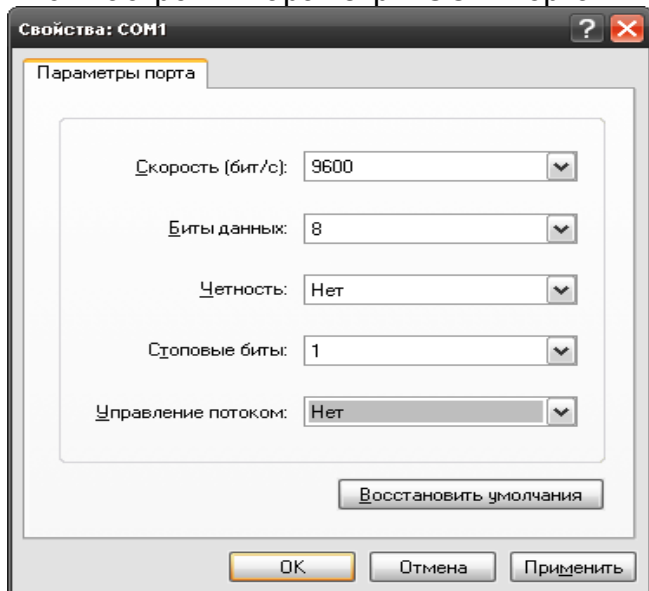


Рисунок 4.1.5 – Настройка параметров COM-порта

Скорость	9600
Биты данных	8
Четность	Нет
Стоповые биты	1
Управление потоком	Нет

#### 4.1.4 Подключение к коммутатору по протоколу SSH

Для того чтобы начать конфигурирование коммутатора по протоколу SSH, необходимо установить эмулятор терминала. Ниже приведен пример работы с программой Putty. После запуска программы необходимо заполнить все поля, как показано на рисунке 4.1.6.

Для включения SSH-сервера на коммутаторе необходимо подключиться по консольному порту и ввести команды:

```
console#configure
console#(config)#ip ssh server.
```

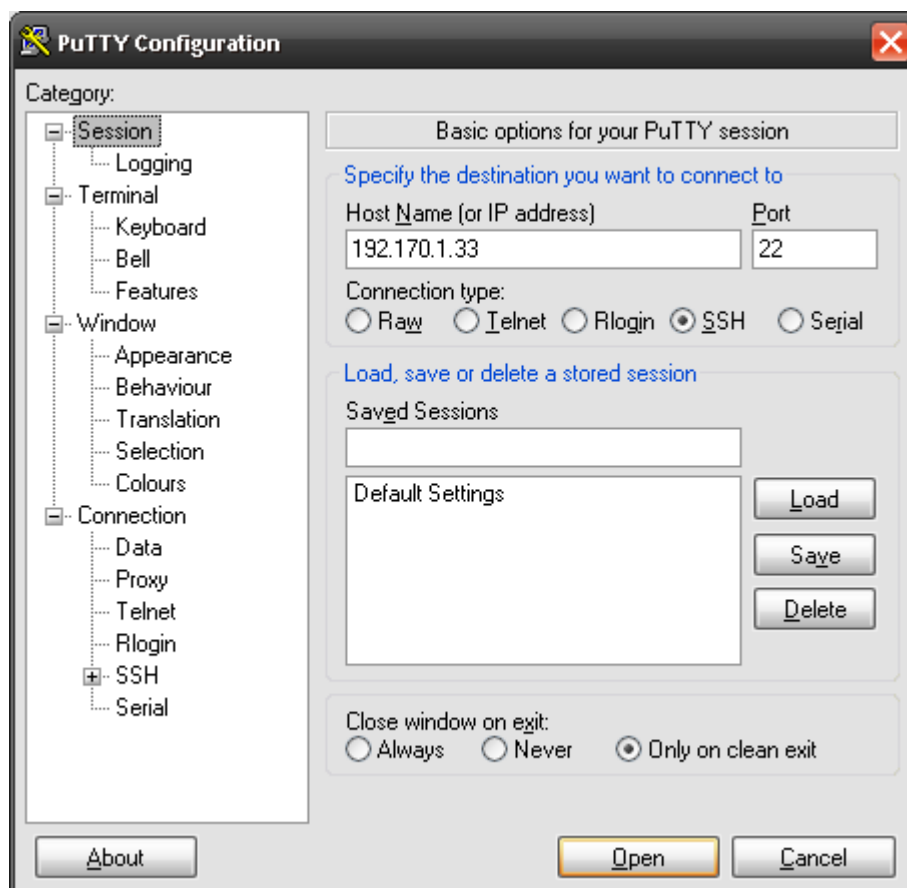


Рисунок 4.1.6 – Конфигурирование подключения в программе PuTTY

#### 4.1.5 Мониторинг и конфигурирование коммутатора по протоколу SNMP

Мониторинг и конфигурирование коммутатора по протоколу SNMP осуществляется с помощью клиентского приложения (SNMP менеджера). В управляющую программу должны быть загружены базы управляющей информации (MIB), в которых хранятся переменные, описывающие свойства управляемого объекта. Перечень поддерживаемых стандартных и проприетарных баз \*.mib находится на диске в комплекте поставки.

Коммутаторы «Топаз» поддерживают следующие версии протокола SNMP: SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3.

#### 4.1.6 Управление подсистемой PoE/PoE+

4.1.6.1 Доступ к управлению подсистемой PoE осуществляется по протоколу telnet с IP-адресом по умолчанию **192.168.0.8**.

Настройки сетевого интерфейса подсистемы PoE могут быть сброшены к заводским установкам кнопкой на лицевой панели, см. рисунок 4.2а. Для сброса настроек нажмите и удерживайте кнопку 5 секунд.

Для коммутатора в исполнении Б необходимо подключиться Ethernet-кабелем к разъему управления PoE, обозначенному на рисунке 4.2а, позиция б. При необходимости удаленного управления по сети можно соединить разъем управления PoE с любым свободным Ethernet-интерфейсом коммутатора.

Коммутатор в исполнении А может управляться при подключении по любому из Ethernet-интерфейсов.

4.1.6.2 Для изменения IP-адреса устройства необходимо ввести следующие команды:

```
#edit ip
#address [1] mask [2]
```

где вместо [1] указать присваиваемый IP-адрес, вместо [2] – присваиваемая маска подсети. Пример задания IP-адреса:

```
#edit ip
#address 192.168.0.8 mask 24
```

Для указания адреса шлюза используется следующая команда:

```
#edit ip
#gateway [1]
```

где вместо [1] указать присваиваемый адрес шлюза. Пример задания адреса шлюза:

```
#edit ip
#gateway 192.168.0.8
```

Для присваивания динамического IP-адреса используется команда:

```
#edit ip
#dynamic yes
```

Если после того, как устройству был присвоен динамический IP – адрес, требуется его заменить на статический, то перед выполнением вышеописанной команды для изменения IP-адреса следует ввести:

```
#dynamic no
```

Для применения сетевых настроек необходимо ввести команду:

```
#apply
```

Обратите внимание, что после ввода данной команды, текущая сессия завершится, потребуется подключение с новым IP-адресом.

4.1.6.3 Для отображения настроек сетевого интерфейса используется команда:

```
# show ip
```

Команда выводит следующую информацию:

- "ipaddr": «IP-адрес»
- "netmask": «маска подсети»
- "proto": «тип задания IP-адреса». Возможные значения: "static" – статическое присвоение IP-адреса, "dhcp" – динамическое присвоение IP-адреса.
- "gateway": «адрес шлюза».

Пример вывода команды при статическом типе задания адреса:

```
#show ip

[
  {
    "proto": "static",
    "netmask": "24",
    "gateway": "192.168.0.8",
    "ipaddr": "192.168.0.1"
  }
]
```

Пример вывода при динамическом типе задания:

```
#dynamic yes
#show ip
```

```
[
  {
```

```
"netmask": "24",
"proto": "dhcp",
"gateway": "192.168.0.8",
"ipaddr": "192.168.0.1"
}
]
```

4.1.6.4 Для перехода в раздел конфигурирования PoE необходимо ввести команду:  
# edit poe

4.1.6.5 Для отображения статуса всех портов:

```
#state poe all
```

Пример вывода команды при подключенном устройстве к порту 1:

```
#state poe all
```

```
[
{
  "index": 1,
  "class": "0",
  "state": "on",
  "power_mW": 3225,
  "state-off-reason": "NA"
},
{
  "index": 2,
  "class": "unknown",
  "state": "off",
  "power_mW": 0,
  "state-off-reason": "Configuration"
},
{
  "index": 3,
  "class": "unknown",
  "state": "off",
  "power_mW": 0,
  "state-off-reason": "Configuration"
},
{
  "index": 4,
  "class": "unknown",
  "state": "off",
  "power_mW": 0,
  "state-off-reason": "Configuration"
}
]
```

Для отображения статуса конкретного порта, где  $N$  – номер порта:

```
#state poe port N
```

Пример вывода для порта 1:

```
#state poe port 1
[
{
```

```

    "index": 1,
    "class": "0",
    "state": "on",
    "power_mW": 3225,
    "state-off-reason": "NA"
  }
]

```

При выводе данной команды можно получить информацию по следующим пунктам:

- "state" – состояние порта. Возможные значения: "on" – питание PoE включено, "off" – питание PoE выключено;
- "power\_mW" – потребляемая мощность подключенного устройства, мВт;
- "class" – класс обслуживания подключенного устройства, значения от "0" до "4";
- "index" – номер порта;
- "state – off – reason" - причина, по которой отсутствует питание PoE.

Возможные значения:

- "NA" – питание по PoE включено;
- "configuration" – пользователь отключил питание PoE в настройках;
- "current excess" – превышение допустимого порога по току;
- "disconnect" – отсутствует соединение с устройством;
- "hardware error" - неисправности в плате.

Представленные выше команды можно вызвать из любого режима.

4.1.6.6 Для управления питанием PoE на порту, используйте следующие команды:

```

#edit poe
#port N {auto | manual | shutdown }

```

где *N* – номер порта, а вместо фигурных скобок указывается один из возможных режимов работы:

- auto – подача напряжения на устройство в соответствии с классом устройства;
- manual – подача напряжения без классификации питаемого устройства;
- shutdown – отключение питания PoE на порту.

Пример отключения питания на 3 порту:

```

#edit poe
#port 3 shutdown

```

4.1.6.7 Для отображения настроек по всем портам:

```

# show poe all

```

Пример вывода команды:

```

# show poe all

```

```

[
  {
    "index": 1,
    "mode": "auto"
  },
  {
    "index": 2,
    "mode": "auto"
  },
  {
    "index": 3,

```

```
    "mode": "auto"
  },
  {
    "index": 4,
    "mode": "auto"
  }
]
```

Команда выводит следующую информацию:

- "index" – номер порта;
- "mode" – режим работы.

Для отображения настроек по определенному порту, где *N*-номер интересующего порта:

```
# show poe port N
```

Пример отображения команды для порта 3:

```
# show poe port 3
```

```
[
  {
    "index": 3,
    "mode": "auto"
  }
]
```

## 4.2 Назначение портов

На переднюю панель коммутатора выведены разъемы интерфейсов Ethernet типа RJ-45(1), с поддержкой PoE(2) в зависимости от модификации, интерфейс управления Console RS-232 типа DB-9(3), SFP-разъемы(4), разъемы внешних датчиков(5), разъем управления подсистемой PoE(6) (для коммутаторов в исполнении Б), кнопка сброса подсистемы PoE(10) (для коммутаторов в исполнении А) и индикация(7). На верхней панели располагаются клемма заземления(8) и разъем питания(9), рисунки 4.2.1 и 4.2.2.

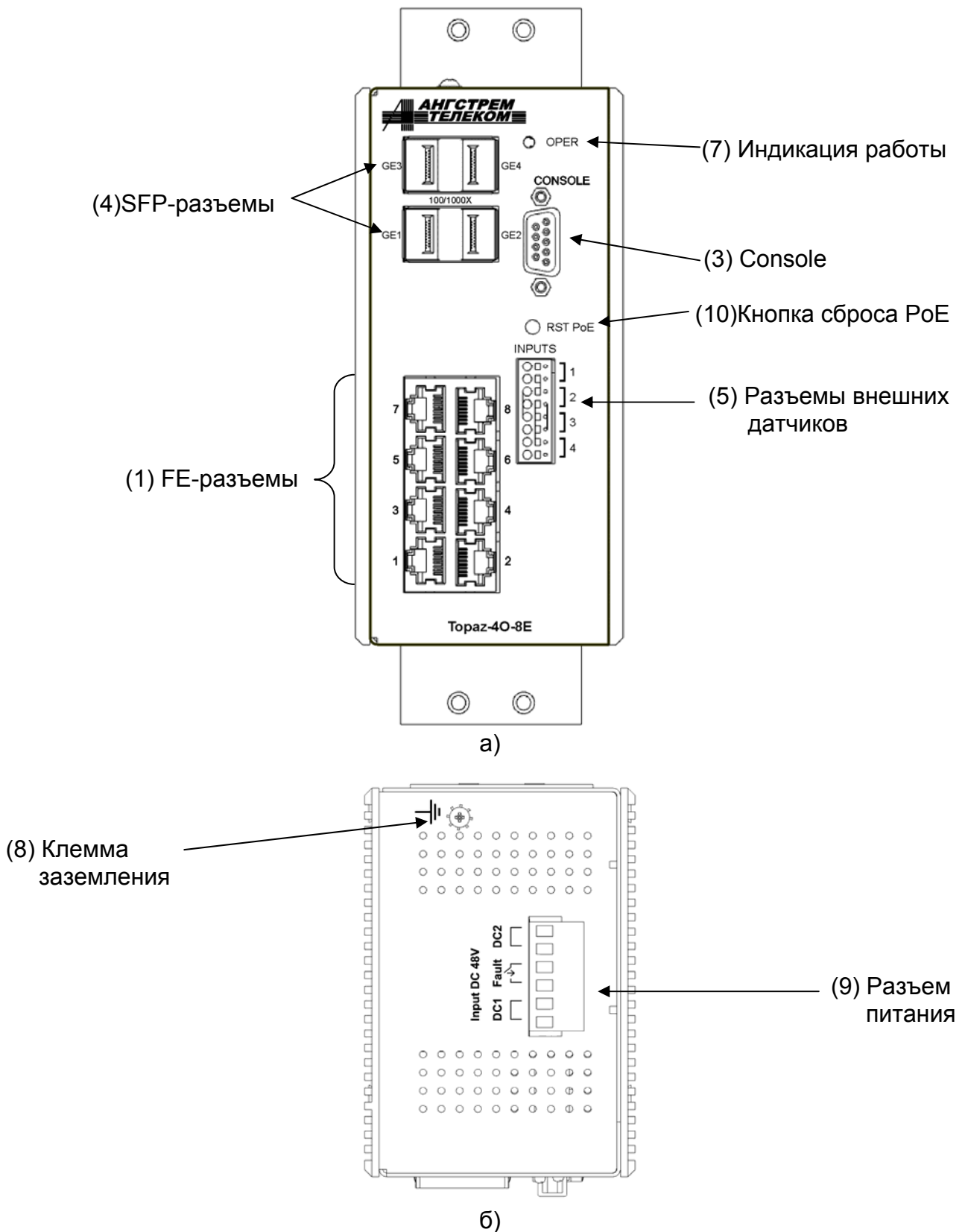


Рисунок 4.2.1 – Порты коммутатора Топаз-40-8Е, исполнение А: а) вид спереди, б) вид сверху.

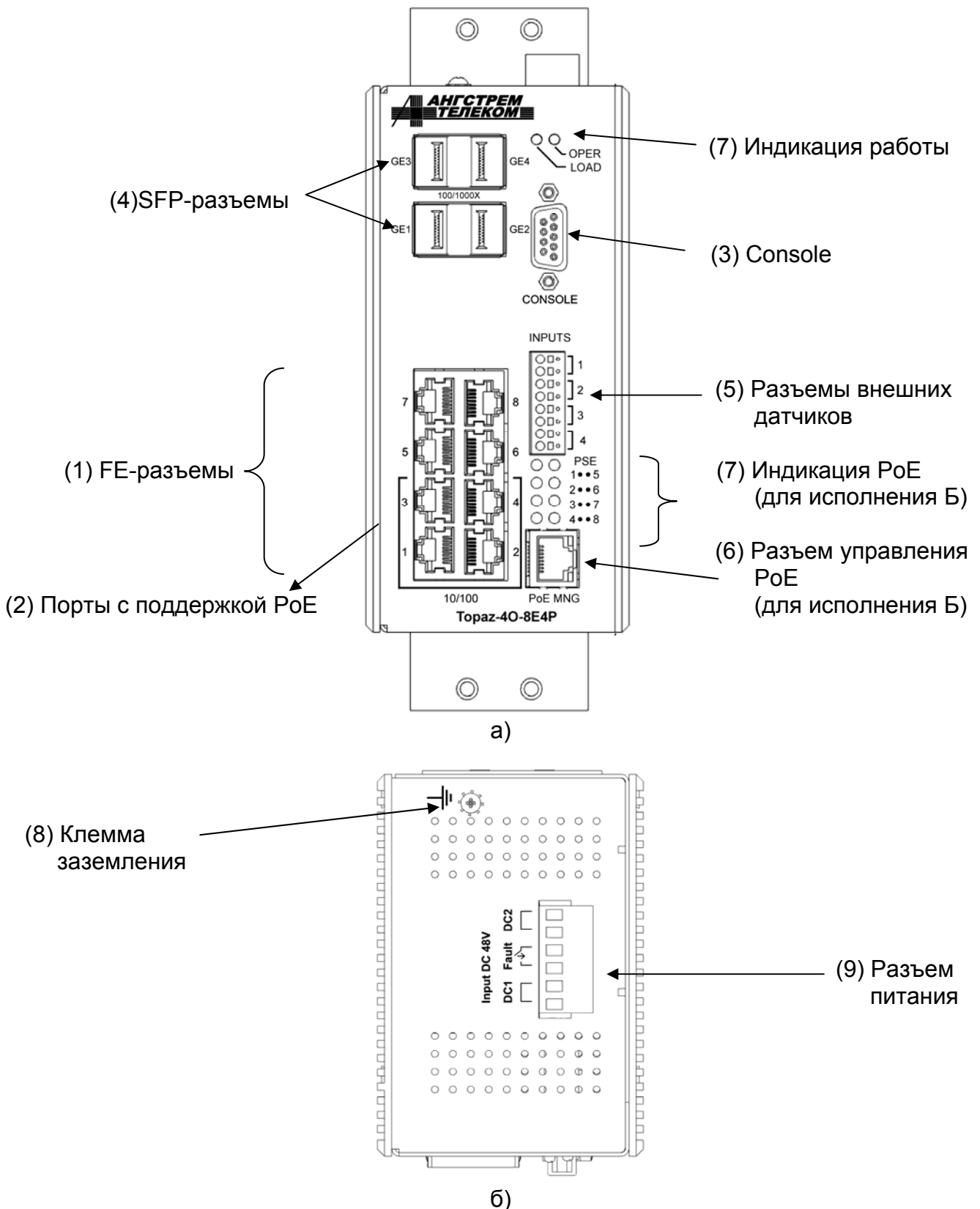


Рисунок 4.2.2 – Порты коммутатора Топаз-40-8Е4Р, исполнение Б: а) вид спереди, б) вид сверху.

Примечание: Производитель имеет право изменять дизайн передней панели с сохранением ее функциональности

Разъемы интерфейсов Ethernet типа RJ-45(1) обеспечивают подключение устройств к сети и поддерживают стандарты Ethernet и Fast Ethernet, позволяющие



осуществлять передачу данных на скоростях 10/100 Мбит/с. Количество портов, поддерживающих технологию PoE, зависит от модификации коммутатора. Коммутаторы Топаз-2О-8Е и Топаз-4О-8Е не имеют таких портов. Коммутаторы Топаз-2О-8Е4Р и Топаз-4О-8Е4Р имеют 4 порта PoE. Для коммутаторов в исполнении Б данные порты имеют обозначение на передней панели, рисунок 4.2.1а. В коммутаторах Топаз-2О-8Е8Р и Топаз-4О-8Е8Р каждый разъем интерфейса Ethernet поддерживает технологию PoE.

Интерфейс управления Console RS-232 типа DB-9(3) предназначен для подключения к компьютеру прямым кабелем RS-232, без использования сигналов готовности. Возможна установка пароля на данный интерфейс.

SFP-разъемы (4) предназначены для подключения оптического модуля. Их количество зависит от модификации коммутатора. Коммутаторы Топаз-2О-8ЕХХ содержат 2 SFP-разъема, а коммутаторы Топаз-4О-8ЕХХ содержат 4 SFP-разъема.

Разъемы внешних датчиков (5) позволяют опционально подключать до четырех датчиков типа «сухой контакт». Схема подключения представлена на рисунке 4.3.

Клемма заземления (8) служит для заземления устройства.

Разъем питания (9) предназначен для подачи напряжения постоянного тока на коммутатор. Для подключения используются разъемные клеммы, подключение проводов производится винтовыми зажимами. Полярность подачи напряжения значения не имеет. Наличие двух разъемов питания («DC1», «DC2») позволяет подключить основной и резервный источники питания. Клеммы «Fault» предназначены для замыкания контактов аварийного реле при отсутствии питающего напряжения.

Для коммутаторов в исполнении А на передней панели располагается кнопка сброса подсистемы PoE(10), которая служит для возврата подсистемы PoE к заводским настройкам. Для этого кнопку следует нажать и удерживать в течении 5 секунд.

Для коммутаторов в исполнении Б на передней панели располагается разъем управления (6), который служит для независимого управления подсистемой PoE по интерфейсу Ethernet. Подключение устройств по PoE отображается соответствующим индикатором по каждому порту (7).

### 4.3 Назначение и состояние индикаторов

Значение состояний индикаторов для коммутаторов исполнения А представлены на рисунке 4.3.1 и в таблице 4.3.1, для исполнения Б – на рисунке 4.3.2 и в таблице 4.3.2. Коммутаторы в исполнении Б имеют отдельную группу индикаторов подключения устройств PoE.

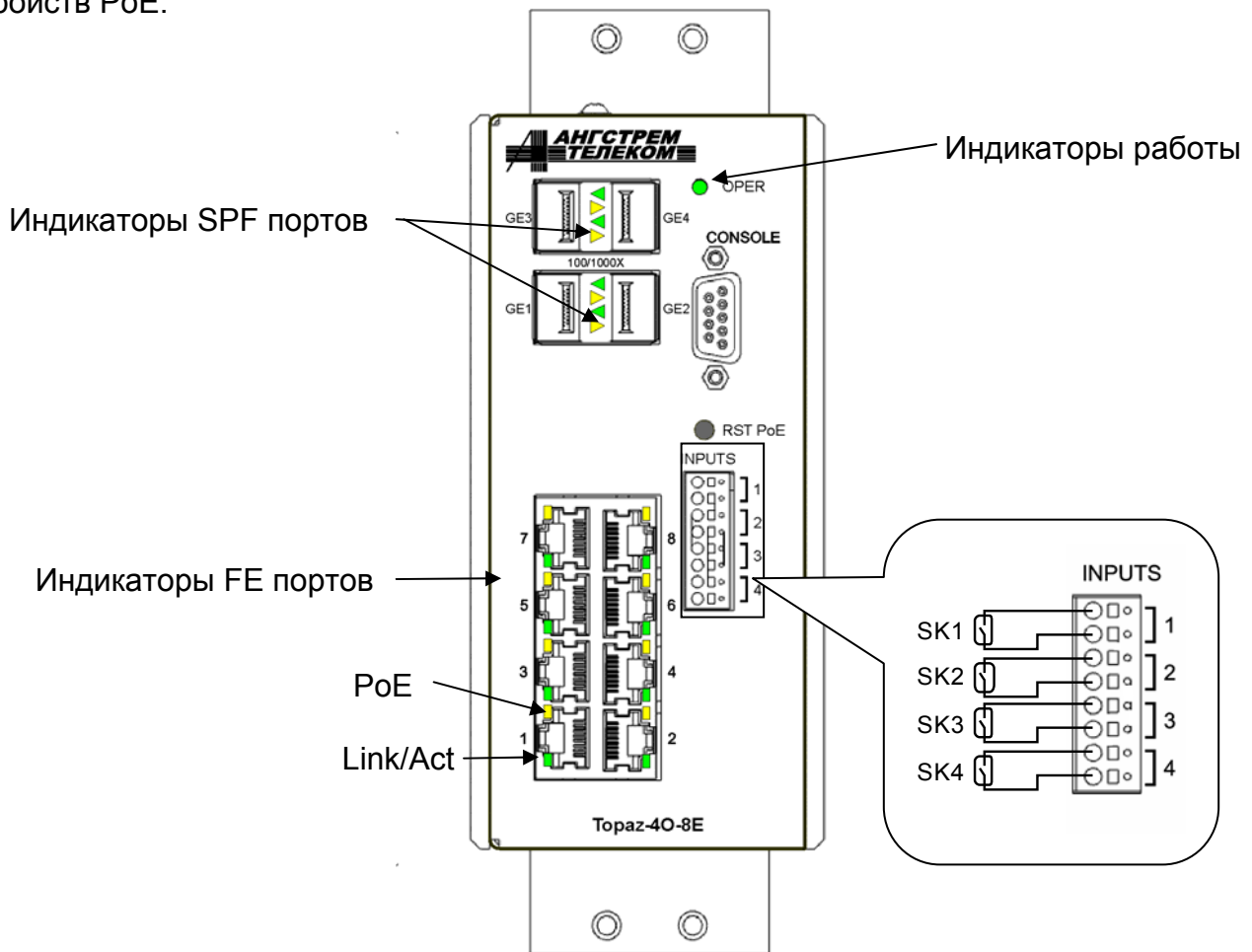


Рисунок - 4.3.1 – Элементы индикации и управления коммутаторов «Топаз», исполнение А. Схема подключения датчиков типа «сухой контакт».

Таблица 4.3.1 Состояние индикаторов

Наименование Индикатора	Состояние индикатора	Состояние устройства
<b>Индикация работы</b>		
OPER	Горит зеленым	Коммутатор готов к работе
	Мигает красным	Коммутатор в процессе загрузки
<b>Индикация FE портов</b>		
PoE	Горит желтым	Питание по PoE
	Не горит	Отсутствует питание по PoE
Link/ACT	Горит зеленым	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
<b>Индикация SFP портов</b>		
Зеленый	Горит	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен

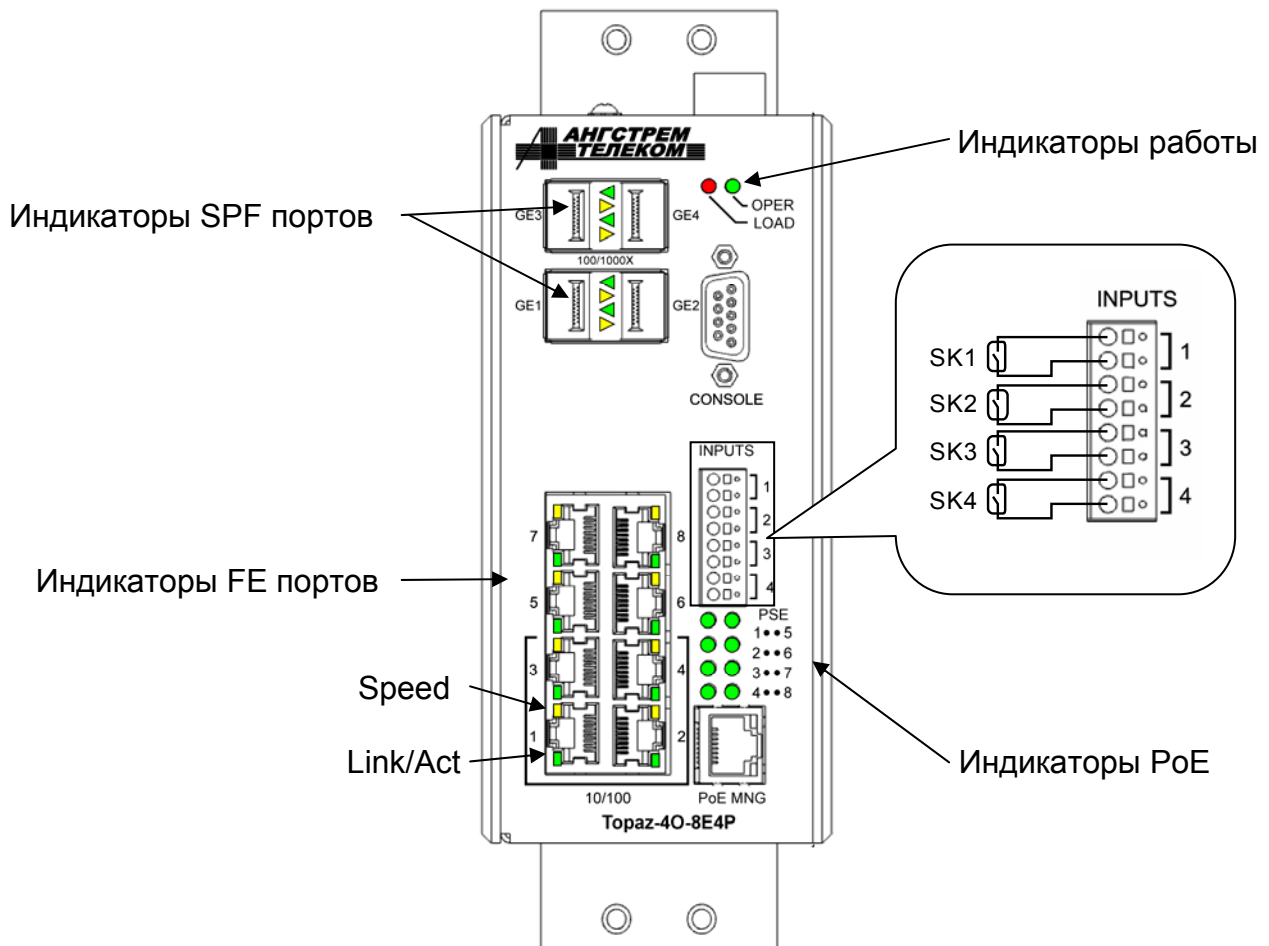


Рисунок - 4.3.2 – Элементы индикации и управления коммутаторов «Топаз», исполнение Б. Схема подключения датчиков типа «сухой контакт».

Таблица 4.3.2 Состояние индикаторов

Наименование Индикатора	Состояние индикатора	Состояние устройства
<b>Индикация работы</b>		
OPER	Горит зеленым	Коммутатор готов к работе
LOAD	Мигает красным	Коммутатор в процессе загрузки
<b>Индикация FE портов</b>		
Speed	Горит желтым	Передача данных на скорости 100 Мбит/с
	Не горит	Передача данных на скорости 10 Мбит/с
Link/ACT	Горит зеленым	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
<b>Индикация SFP портов</b>		
Зеленый	Горит	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
<b>Индикация PoE</b>		
PSE	Горит	Кабель подключен, питание по PoE
	Не горит	Кабель не подключен, отсутствует питание по PoE

## **4.4 Подключение коммутаторов «Топаз»**

### **4.4.1 Подключение питающего напряжения**

**Внимание!** *Перед подачей питающего напряжения необходимо подключить защитное заземление через клемму или винт, обозначенные соответствующим знаком, согласно рисунку 2.1.*

Для промышленных коммутаторов «Топаз» подключение питающего напряжения осуществляется с верхней стороны корпуса подключением проводов через разъемные клеммы с винтовым зажимом.

### **4.4.2 Подключение портов**

Порты интерфейсов FastEthernet соединяется с оконечным оборудованием с помощью 4-парного кабеля типа UTP категории 5. Для кабеля на неэкранированных витых парах в качестве разъема используется 8-контактный разъем RJ45 категории 5. Разъемы на концах кабеля обжимаются согласно EIA/TIA-568A или EIA/TIA-568B.

**Внимание!** *Сетевой интерфейс выполнен по типовой схеме и предполагает размещение соединяемых устройств в пределах одного здания с подключением к контуру заземления.*

**В противном случае воздействие высоковольтных грозových или промышленных помех может привести к выходу аппаратуры из строя!**

## 5 Обслуживание и ремонт

### 5.1 Устранение возможных неисправностей

Таблица 5

Проявление	Возможная причина	Способ устранения
Не горит индикатор OPER	1. Отсутствует питающее напряжение от сети	1.1 Подключить коммутатор к напряжению 48 В.
		1.2 Неисправность в кабеле. Заменить кабель.
Не горит индикатор интерфейсов	2. Неисправности в плате	2. Свяжитесь с техподдержкой
		1. Отсутствует подключение
Отсутствует соединение с устройством в терминальной программе по консоли	2. Неисправности в плате	1.2 Неисправности в кабеле. Заменить кабель
		2. Свяжитесь с техподдержкой
Отсутствует питание по PoE	1. Отсутствует подключение	1.1 Проверьте подключение консольного кабеля
		1.2 Неисправности в кабеле. Заменить кабель
		2. Сверить параметры подключения с теми, что представлены в данном руководстве в §4.1.3
Отсутствует питание по PoE	2. Неисправности в плате	3. Свяжитесь с техподдержкой
		1. Отсутствует подключение
Отсутствует питание по PoE	2. Неисправности в плате	1.2 Неисправность в кабеле. Замените его.
		2. Свяжитесь с техподдержкой

**При возникновении неисправностей, не описанных в таблице 5, свяжитесь с техподдержкой.**

## 6 Маркировка

Товарный знак предприятия-изготовителя наносится на лицевой части корпуса.

Децимальный номер, порядковый номер и дата изготовления наносятся на задней стенке корпуса.

## 7 Указания мер безопасности

К работе с аппаратурой допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

К техническому обслуживанию, наладочным работам и ремонту допускается оперативно-ремонтный персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Перед началом установки и во время эксплуатации аппаратура должна быть подключена к контуру заземления. Монтаж цепи заземления вести плетёнкой ПМЛ16х20 УЗ ТУ22-3708-76 длиной не более 3 метров.

Коммутатор «Топаз» должен быть заземлен через винтовую клемму заземления, как показано на рисунке 4.2.

Запрещается проводить монтаж и демонтаж аппаратуры при подключенном к клеммам «Input DC 48V» питающем напряжении.

Во избежание поражения электрическим током запрещается подавать местное питание при снятой крышке коммутатора.

## 8 Порядок установки

Крепление коммутатора «Топаз» позволяет устанавливать его непосредственно на DIN-рейку благодаря защелке на тыльной стороне корпуса, а также на стену с помощью планок крепления, входящий в состав корпуса.

## 9 Подготовка к работе

- Установить коммутатор на DIN-рейку либо закрепить на стене.
- Выполнить защитное заземление устройства. Это нужно сделать прежде, чем на устройство будет подано питающее напряжение. Заземление необходимо выполнять изолированным многожильным проводом. Правила устройства заземления и сечение заземляющего провода должны соответствовать требованиями ПУЭ. **Надежное заземление является абсолютно необходимым условием для надежной работы коммутатора.**
- Если предполагается подключение компьютера или иного оборудования к консольному порту коммутатора, это оборудование также должно быть надежно заземлено.
- Подключить основное питание 48 В к клеммам «DC1», резервное питание (при наличии) подключить к клеммам «DC2».
- Убедиться в штатной подаче питания и в правильности начального состояния коммутатора по состоянию его световых индикаторов согласно Таблице 4.3.

## **10 Порядок работы**

- Подать питание на коммутатор.
- После включения системы индикаторы на передней панели устройства показывают состояние системы в процессе начала работы.
- Проверить работу интерфейсов.



## **11 Указания по эксплуатации**

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Аппаратура пригодна для круглосуточной непрерывной работы и не требует проведения профилактических работ и постоянного присутствия персонала.

## 12 Транспортировка и хранение

Транспортирование аппаратуры потребителю осуществляется всеми видами транспорта на любое расстояние в условиях температуры окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С и влажности воздуха до 95% с защитой от прямого попадания атмосферных осадков и пыли.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Не допускается превышение допустимых механических и климатических факторов, согласно разделу 2.4.

В пределах города допускается транспортировать аппаратуру без специальной транспортной упаковки, но с обязательной защитой от пробоя статическим электричеством, атмосферных осадков и ударов при транспортировании.

При транспортировании воздушным транспортом приборы в транспортной таре должны размещаться в герметизированных отсеках.

Аппаратура выдерживает хранение в упаковке в складских помещениях при температуре от -50°С до +50°С, среднемесячном значении относительной влажности воздуха 80% при температуре +20°С. Допускается повышение влажности до 98% при температуре +25°С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

## 13 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие технических данных и характеристик оборудования, заявленного в данном документе, при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантийный срок - 3 года. Дополнительные условия по технической поддержке поставке ЗиП и т.д. указываются в договоре о поставке (составляется по необходимости).

Гарантийный срок прекращается, и гарантия не действует в следующих случаях:

1. Неисправность (включая повреждения поверхностей товара) возникла после передачи товара потребителю и вызвана неправильным и (или) небрежным обращением, неправильной транспортировкой, обслуживанием, использованием и (или) хранением товара покупателем;
2. Товар имеет дефекты, возникшие в результате ненадлежащих условий эксплуатации (короткие замыкания, перегрузки, механические, электрические и (или) тепловые повреждения, замятые контакты, трещины, сколы, следы ударов и (или) механического воздействия и т.д.);
3. Дефект стал результатом неправильной установки, подключения и (или) настройки товара, включая повреждения, вызванные подключением товара к источникам питания, не соответствующим стандартам параметров питающих, телекоммуникационных, кабельных сетей и других подобных внешних факторов;
4. Неисправность товара вызвана использованием встроенного программного обеспечения, которое не было одобрено производителем и не было опубликовано на официальном сайте производителя. Также на неисправности, вызванные нарушением техники обновления программного обеспечения товара или сбоя в процессе обновления, в частности, выключения питания или нажатия кнопки сброса во время процедуры обновления программного кода.
5. Были проведены любые адаптации и изменения с целью усовершенствования или расширения обычной сферы применения изделия, указанной в руководстве по эксплуатации.
6. При обнаружении следов ремонта сторонами, не имеющими авторизации производителя и (или) в случае обнаружения следов вскрытия товара (нарушение целостности гарантийных отметок, следы припоя и т.д.);
7. Изделие использовалось не по назначению или не в соответствии с руководством по эксплуатации.
8. Неисправность товара вызвана попаданием внутрь оборудования посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых и т.д.;
9. Неисправность товара вызвана внешними факторами (дождь, снег, град, молния), вызвана обстоятельствами непреодолимой силы (пожар, наводнение, землетрясение и т.д.) или в результате случайных физических факторов (скачки напряжения в электрических сетях и т.д.);

После истечения гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет платный ремонт по отдельному договору.

Производитель имеет право вносить в конструкцию системы изменения, не ухудшающие характеристик, приведенных в настоящем РЭ.

Производитель не несет ответственности за возможный вред, прямо или косвенно нанесенный людям, домашним животным или любому имуществу, если это произошло в результате использования товара не по назначению, несоблюдения правил и условий эксплуатации или хранения товара, умышленных или неосторожных действий потребителя или третьих лиц.