



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

<http://www.angtel.ru>

Узлы доступа с коммутатором серии «Топаз»

Руководство по эксплуатации ЯКГШ.465615.003-04 РЭ

Редакция 1.06, 22.07.2016

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение	3
2.1	Физические условия применения	3
3	Технические данные	4
3.1	Конструктивное исполнение	4
3.2	Функциональные характеристики	5
3.2.1	Интерфейсы Ethernet (согласно IEEE 802.3)	5
3.2.2	Производительность	5
3.2.3	Многоадресная рассылка - Multicast	5
3.2.4	Виртуальные локальные сети VLAN	5
3.2.5	Качество обслуживания QoS и управление пропускной способностью	6
3.2.6	Предотвращение петель в сети	6
3.2.7	Безопасность	6
3.2.8	Агрегация каналов	7
3.2.9	Управление и мониторинг	7
3.3	Электропитание	8
3.4	Устойчивость и прочность аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов	8
3.5	Электромагнитная совместимость	9
3.6	Соответствие требованиям техники безопасности	10
3.7	Надежность	10
3.8	Состав комплекта УД «Топаз»	11
4	Устройство и работа	12
4.1	Конфигурирование и управление	12
4.1.1	Подключение к коммутатору по протоколу telnet	12
4.1.2	Подключение к коммутатору через WEB-интерфейс	13
4.1.3	Консольное подключение к коммутатору	13
4.1.4	Подключение к коммутатору по протоколу SSH	15
4.1.5	Мониторинг и конфигурирование коммутатора по протоколу SNMP	16
4.2	Назначение и состояние индикаторов	17
4.3	Подключение УД «Топаз»	19
4.3.1	Подключение заземления и питающего напряжения	19
4.3.2	Подключение портов Ethernet	19
4.4	Обслуживание и ремонт УД «Топаз»	21
4.4.1	Устранение возможных неисправностей	21
4.4.2	Замена аккумулятора	22
4.4.3	Замена источника питания (ИП)	23
4.4.4	Замена платы коммутатора	24
5	Маркировка	26
6	Указания мер безопасности	26
7	Порядок установки	26
8	Подготовка к работе	34
9	Порядок работы	34
10	Указания по эксплуатации	34
11	Транспортировка и хранение	34
12	Гарантии изготовителя	35

Приложение А. Описание команд управления коммутаторами серии «Топаз»
(на сайте)

Приложение Б. Руководство пользователя на коммутаторы серии Топаз (на сайте)

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на узел доступа с коммутатором уровня доступа Ethernet L2+ серии «Топаз» (УД «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!

2 Назначение

УД «Топаз» предназначены для решения широкого круга задач по организации мультисервисного абонентского доступа и построению корпоративных сетей.

УД «Топаз» имеют:

- конструктивные исполнения в виде компактного шкафа с размерами 398x350x96мм.
- различные интерфейсы физического уровня – медный и оптический Ethernet, благодаря чему могут использоваться для абонентского доступа в следующих условиях:
 - в многоэтажной застройке – для типовых проектов класса FTTB,
 - в городской малоэтажной и частной застройке,
 - в сельской местности при компактном расселении абонентов,
 - в сельской местности при рассредоточенном расселении абонентов.

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

2.1 Физические условия применения

Питание УД «Топаз» осуществляется от сетевого напряжения 220В.

Допустимые отклонения напряжения сетевого электропитания от номинального – не более +/-20%.

Климатические условия эксплуатации УД «Топаз»:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| – температура окружающей среды | от минус 30°С до +55°С |
| – относительная влажность воздуха | до 98% при температуре 25 °С |
| – атмосферное давление | 450-780 мм рт.ст. |

УД «Топаз» должны быть установлены в местах, защищенных от прямого попадания солнечных лучей и атмосферных осадков.

3 Технические данные

3.1 Конструктивное исполнение

УД «Топаз» содержит встроенный оптический кросс со сплайс-кассетой (1) выполнен в корпусе из стали толщиной 1.5 мм, конструктивно обеспечивающем защиту от проникновения пыли и предназначенном для размещения на стене внутри здания, типично в подъездах, коридорах и т.п. Питание УД «Топаз» осуществляется от источника 12 В (2), подключенного к сети 220 В. Аккумулятор (3) позволяет продолжить автономную работу устройства при потере питающего напряжения (около 4 ч) до исправления неполадок. Плата коммутатора (4) находится под защитным кожухом для предотвращения случайных повреждений во время монтажа. Конструкция коммутаторов содержит датчики несанкционированного вскрытия и отрыва от стены (5). Рядом расположены электрический автомат (6) и счетчик (7). Вид УД «Топаз» с открытой крышкой показан на рисунке 3.1.

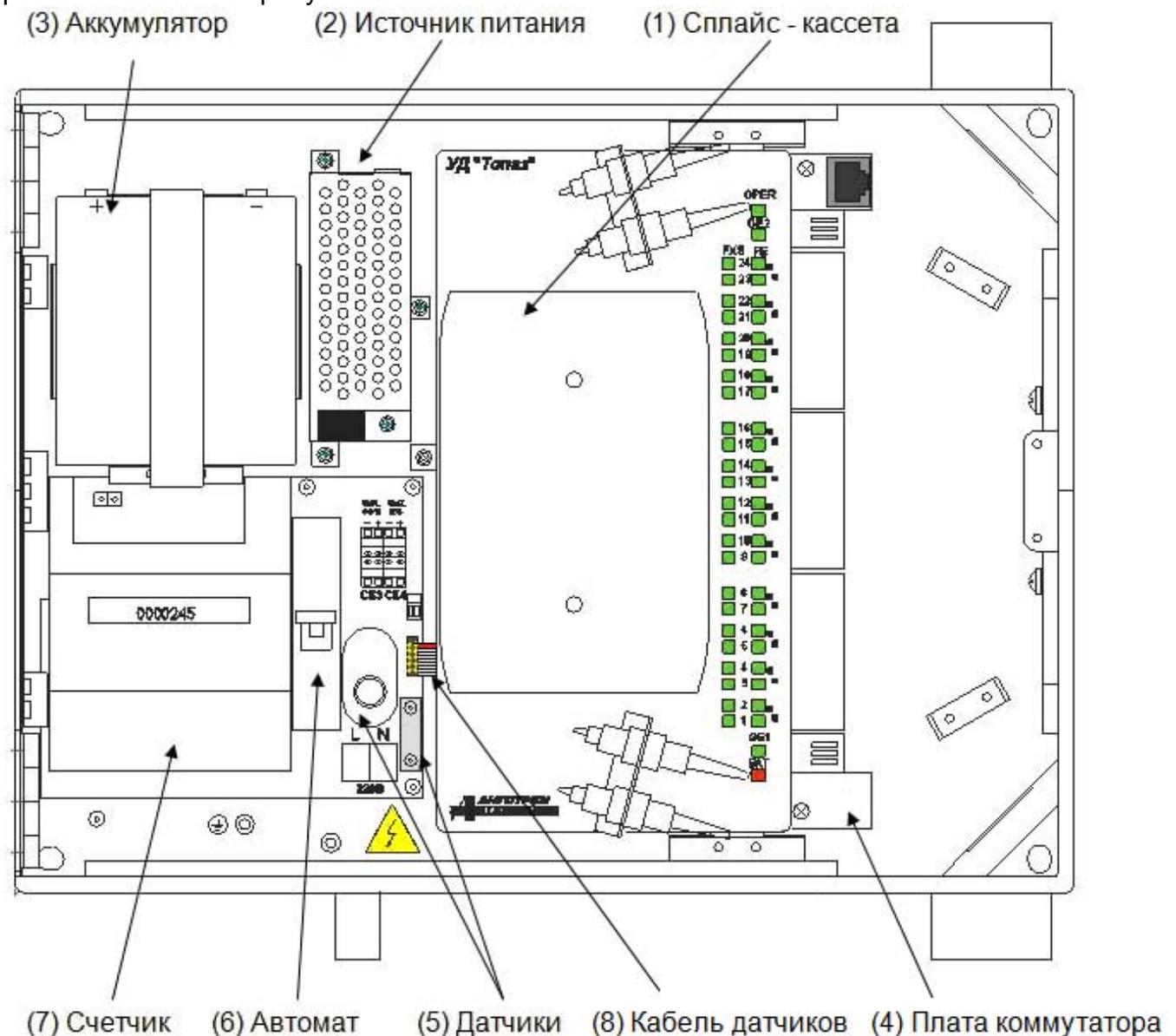


Рисунок 3.1 – Внешний вид УД «Топаз» с открытой верхней крышкой

Габаритные размеры устройства:

– длина: 398 мм,

- ширина: 350 мм,
- высота: 96 мм.

3.2 Функциональные характеристики

3.2.1 Интерфейсы Ethernet (согласно IEEE 802.3).

Узлы доступа УД могут комплектоваться вариантами коммутаторов согласно таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Количество и тип интерфейсов

Название	Интерфейсы	
	Down-link	SFP 1000Base-X (Up-link)
Топаз-2О-8Е	8 x 100Base-TX	2
Топаз-2О-16Е	16 x 100Base-TX	2
Топаз-2О-24Е	24 x 100Base-TX	2
Топаз-2О-8Т	8 x 1000Base-T	2
Топаз-2О-16Т	16 x 1000Base-T	2
Топаз-2О-24Т	24 x 1000Base-T	2

Максимальная длина кабеля 10/100/1000Base-T(X): 100 м.

3.2.2 Производительность

Производительность коммутаторов определяется комплексом параметров:

- коммутационная матрица 12,8 Гбит/с,
- таблица MAC адресов 16К,
- таблица VLAN 4К,
- таблица IGMP snooping 512 групп,
- поддержка Jumbo-фреймов до 9216 байт

3.2.3 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.
- Функция Fast Leave на основе порта.
- Функция Fast Leave на основе MAC-адреса.
- Наличие выделенного VLAN для многоадресной рассылки - Multicast TV Vlan.

3.2.4 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.

3.2.5 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

3.2.6 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,
- UDLD.

3.2.7 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:
 - ✓ ipv4/v6 адреса,
 - ✓ 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.

3.2.8 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.

3.2.9 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 событиям несанкционированного вскрытия конструкции или отрыва ее от стены (для моделей Топаз-2О-8Е, Топаз-2О-24Е),
- Web (http, https),
- Консоль RS232,
- RMON,
- LLDP,
- DHCP Server,
- DHCP Client,
- 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.

3.3 Электропитание

УД «Топаз» питаются от сети переменного тока 220 В.

Допустимые пределы изменения переменного сетевого напряжения: от 180 В до 260 В.

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 пропадания или снижения напряжения питания более, чем на 20% происходит автоматически, без вмешательства оператора.

Альтернативно возможно местное питание УД «Топаз» от сети 220В через сетевой адаптер, преобразующий сетевое напряжение в постоянное 12 В. Подача напряжения 12 В на коммутатор осуществляется через соответствующий разъем.

Во время отсутствия основного питания УД «Топаз» переходит в режим питания от аккумуляторной батареи с характеристиками: напряжение питания 12 В, емкость аккумулятора 4,5 Ач. Когда питание от сети возобновляется, УД «Топаз» автоматически возвращается к нему, а аккумулятор начинает заряжаться.

Потребляемая мощность коммутаторов с подключенными интерфейсами приведена в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 – Максимальная потребляемая мощность УД и УДК «Топаз»

Модель	Потребляемая мощность, Вт
Топаз-2О-8Е	8,5
Топаз-2О-16Е	10,5
Топаз-2О-24Е	12,5
Топаз-2О-8Т	12
Топаз-2О-16Т	14
Топаз-2О-24Т	16

Примечание. Данные приведены для режимов со всеми подключенными интерфейсами, включая SFP-модули.

3.4 Устойчивость и прочность аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов

УД «Топаз» сохраняют свои параметры при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах при рабочих температурах от минус 30°С до +55°С.

УД «Топаз» сохраняют свои характеристики при воздействии повышенной влажности до 98% при температуре +25°С.

УД «Топаз» сохраняют свои параметры при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).

УД «Топаз» в упакованном виде выдерживают хранение в течение года в складских неотапливаемых помещениях при температуре от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Допускается повышение влажности до 98% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$, но суммарно не более 1 мес/год.

УД «Топаз» в упакованном виде сохраняют свои параметры после воздействия механических ударных нагрузок, приведенных в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1

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

УД «Топаз» сохраняют работоспособность и параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2g в течение 30 минут на частоте 25 Гц.

УД «Топаз» не содержат узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5...25 Гц.

3.5 Электромагнитная совместимость

Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на клеммах питания, не превышает значений, указанных в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5	(66-19,1* lgF/0,15)	(56-19,1* lgF/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.

Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых на зажимах аппаратуры для подключения к двухпроводным симметричным линиям связи, не превышает значений, указанных в таблице 3.5.2.

Таблица 3.5.2

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5	(84-19,1* lgF/0,15)	(74-19,1* lgF/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.

Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 3 м от корпуса аппаратуры не превышает значений, указанных в таблице 3.5.3.

Таблица 3.5.3

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).

3.6 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.

На корпусе узла доступа нанесены предупредительные знаки о наличии опасного электрического напряжения.

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.

3.7 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 – не менее 10 лет.

3.8 Состав комплекта УД «Топаз»

Таблица 3.8 – Состав комплекта коммутатора

№ п/п	Наименование и обозначение	Количество
1.	Один из УД серии «Топаз» по заказу: УД Топаз-2О-8Е, УД Топаз-2О-16Е, УД Топаз-2О-24Е, УД Топаз-2О-8Т, УД Топаз-2О-16Т, УД Топаз-2О-24Т,	1 шт.
2.	Кабель SC-LC-47	1 шт.
3.	Адаптер SC/UPC	1 шт.
4.	Монтажные стяжки	1 шт.
5.	Руководство по эксплуатации ЯКГШ.465615.003-04 РЭ	1 шт.
6.	Приложение А. Описание команд управления коммутаторами серии «Топаз» (на диске)	1 шт.
7.	Гарантийный талон	1 шт.

Примечание.

1. Сетевой адаптер 220 В/ 12 В для местного питания узлов доступа в комплект не входит и поставляется отдельно.
2. Оптические коннекторы (SC/LC), комплект для защиты сварных соединений (КДЗС) и пигтейлы поставляются 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;

Список команд CLI, их назначение и формат приведены на диске в комплекте поставки.

4.1.1 Подключение к коммутатору по протоколу telnet.

По умолчанию коммутатор имеет следующие параметры интерфейса управления:

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

Для запуска программы управления необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключить порт Ethernet коммутатора к компьютеру.
2. Подать питание на коммутатор.
3. Задать ip-адрес в управляющем VLAN, подключившись по консольному порту RS-232 (п. 4.1.3):

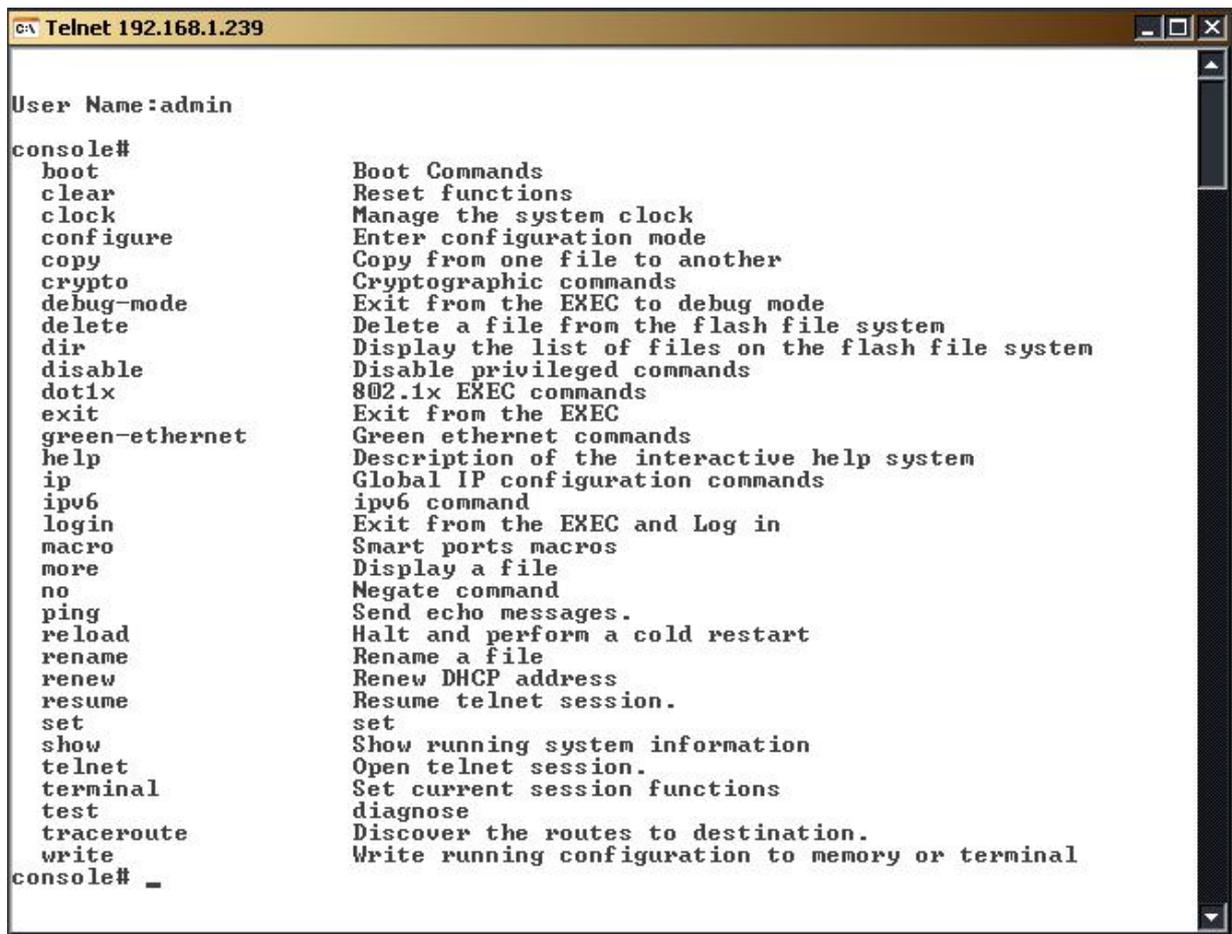
```
console>enable
console#configure
console#(config)#interface vlan 1
console#(config-if)#ip address 192.170.1.33 /24
```
4. Запустить командную строку на компьютере: Пуск → Выполнить -> cmd
5. Запустить Telnet с IP адресом командой **telnet 192.170.1.33**. Нажать **Enter**.

Внимание! Адрес управляющего компьютера должен принадлежать той же подсети, что и ip адрес коммутатора. Адрес компьютера не должен совпадать с адресом коммутатора.

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 рисунке 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/>

4.1.3 Консольное подключение к коммутатору

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 с разъемом для подключения RJ-45. Схема кабеля RJ-45–DB-9 приведена на рисунке 4.1.2:

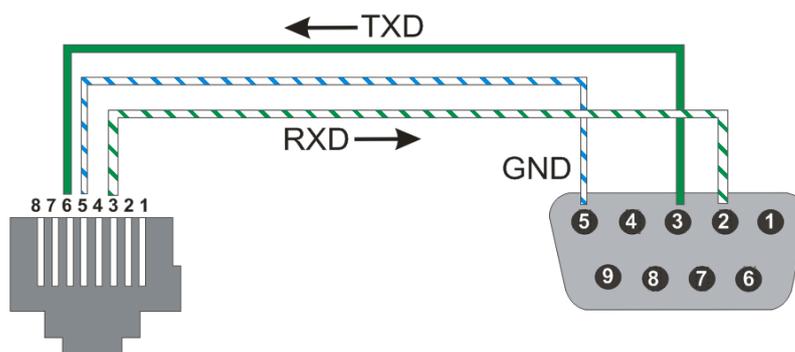


Рисунок 4.1.2 – Схема консольного кабеля

2. Подать питание на коммутатор.
3. Запустить программу HyperTerminal на компьютере:
Пуск → Все программы → Стандартные → Связь → HyperTerminal.
4. Ввести название подключения:

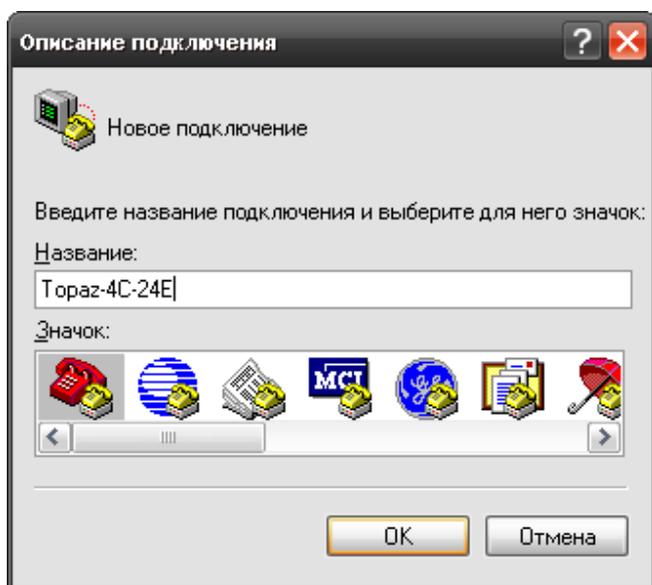


Рисунок 4.1.3 – Ввод названия подключения

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

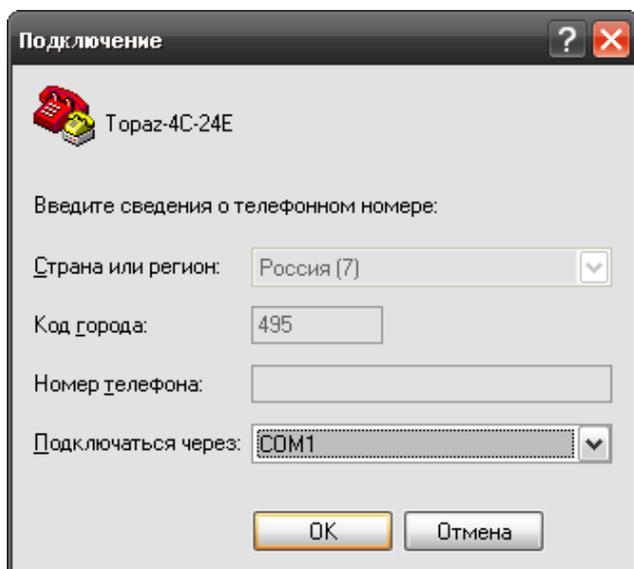
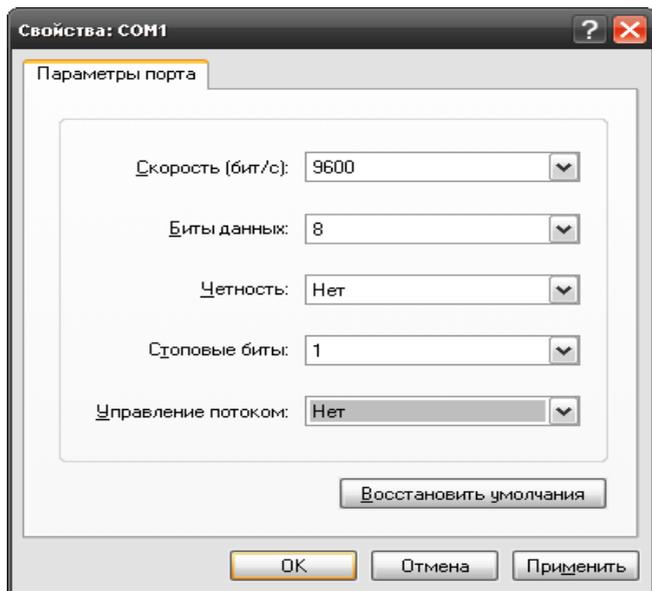


Рисунок 4.1.4 – Ввод номера COM-порта

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 устройства по протоколу SSH, необходимо установить эмулятор терминала. Ниже приведен пример работы с программой Putty. После запуска программы необходимо заполнить все поля так, как показано на рисунке 4.1.6:

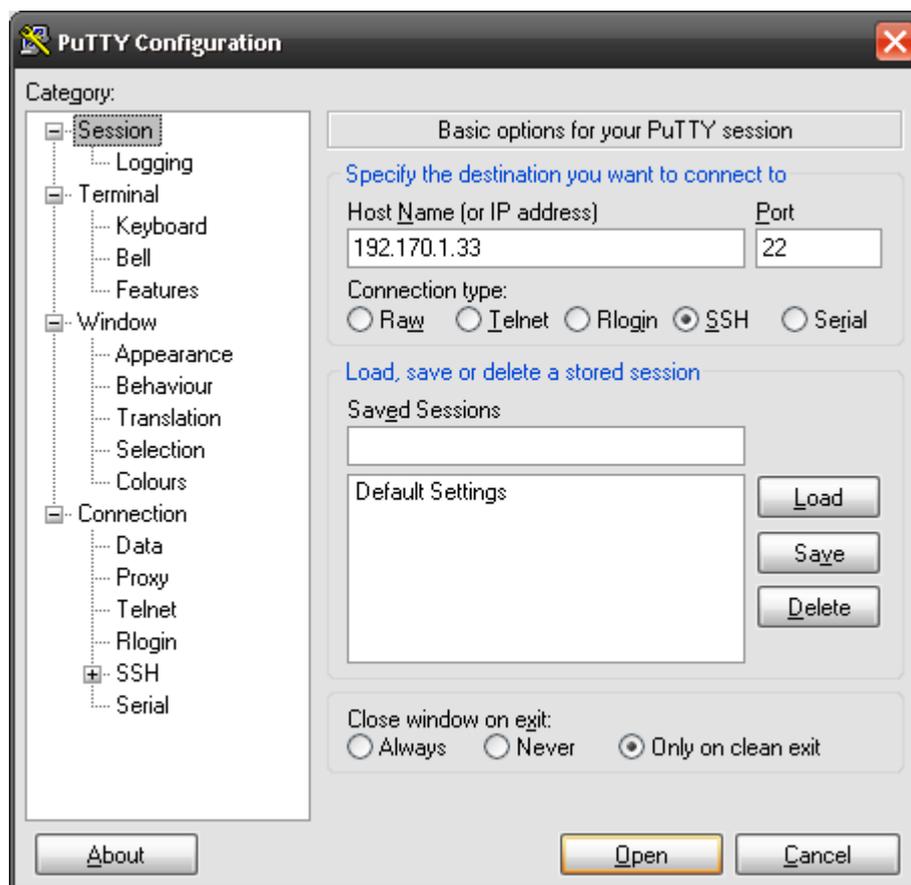


Рисунок 4.1.6 – Конфигурирование подключения в программе PuTTY

По умолчанию SSH-сервер отключен, поэтому его необходимо включить аналогично Telnet-серверу (п.4.1.1) командой **ip ssh server**.

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 серии Топаз поддерживают следующие версии протокола SNMP: SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3.

4.2 Назначение и состояние индикаторов

О работе УД «Топаз» можно судить по состоянию индикаторов на поверхности защитного кожуха. Расположение индикаторов изображено на рисунке 4.2. Подробное описание поведения индикаторов представлено в таблице 4.2.

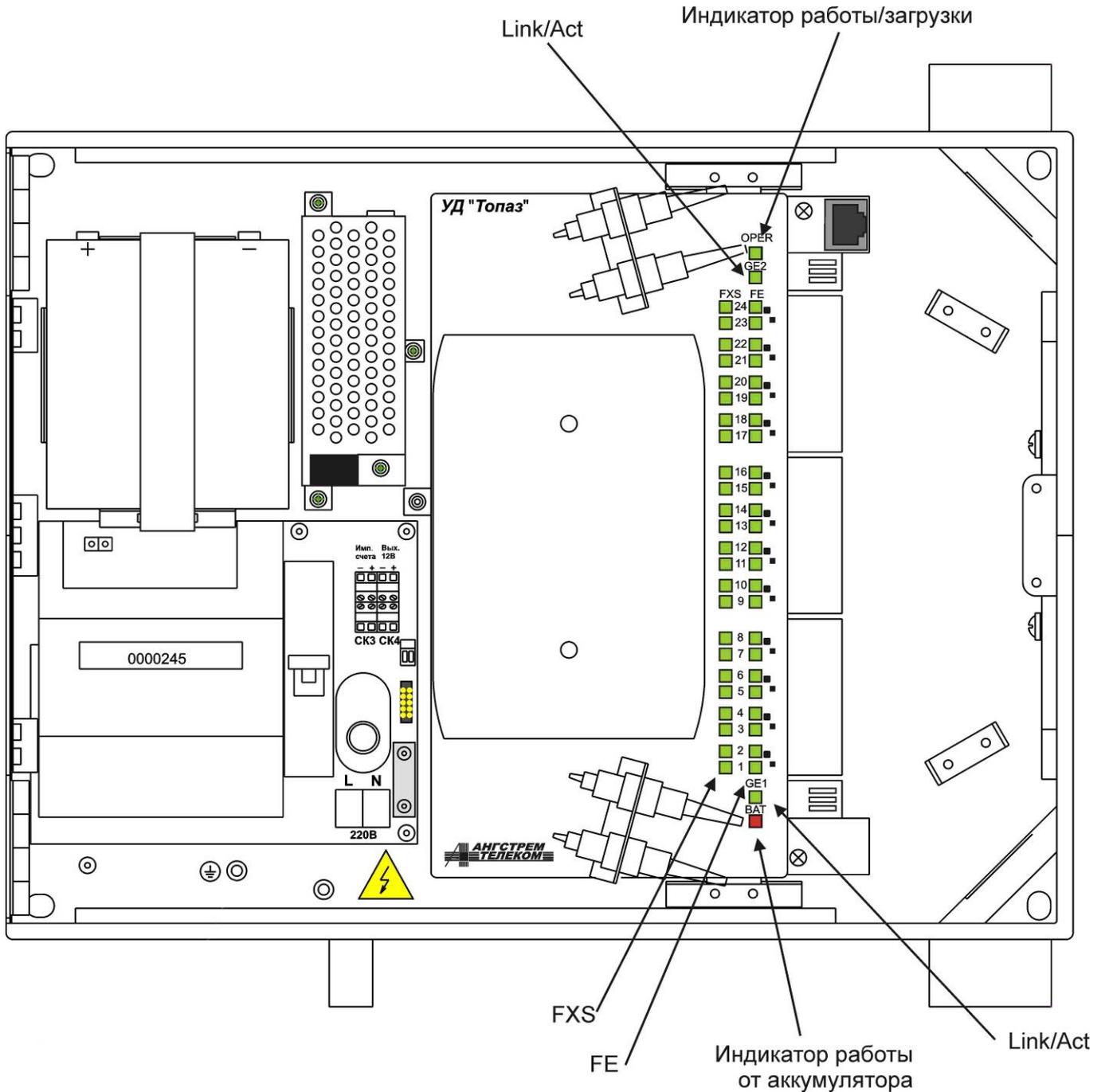


Рисунок 4.2. – Назначение индикаторов УД «Топаз»

Таблица 4.2 – Состояния индикаторов

Наименование индикатора	Состояние индикатора	Состояние устройства
Индикатор работы/загрузки	Не горит	Нет готовности к работе
	Мигает красным	Коммутатор в процессе загрузки
	Горит зеленым	Коммутатор готов к работе
Индикатор работы от аккумулятора	Не горит	Коммутатор работает от сети
	Мигает красным	Коммутатор работает от аккумулятора
Интерфейсы FastEthernet		
FE	Горит зеленым	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
Интерфейсы GigabitEthernet		
Link/Act	Горит зеленым	Кабель подключен
	Мигает	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
Интерфейсы телефонных линий		
FXS	Горит	Кабель подключен
	Мигает	Передача данных
	Не горит	Кабель не подключен

4.3 Подключение УД «Топаз»

4.3.1 Подключение заземления и питающего напряжения

Внимание! В целях безопасности и защиты УД «Топаз» от перенапряжений на линейных и абонентских контактах заземление УД обязательно. При отсутствии заземления все виды защит, предусмотренные в устройстве, не выполняют своих функций, и устройство подвержено поражению импульсами от грозовых разрядов и другими воздействиями.

Для УД «Топаз» подключение местного сетевого напряжения осуществляется путем заведения кабеля питания (1) в корпус через патрубок $\varnothing 16.0$ мм (2), после чего кабель делится на составляющие: землю (желто-зеленый провод), фазу (коричневый) и ноль (синий). Для подключения защитного заземления предусмотрена винтовая клемма (3), рядом с которой нанесен соответствующий знак, рисунок 4.3.1. Фаза и ноль подключаются к клеммной колодке (4).

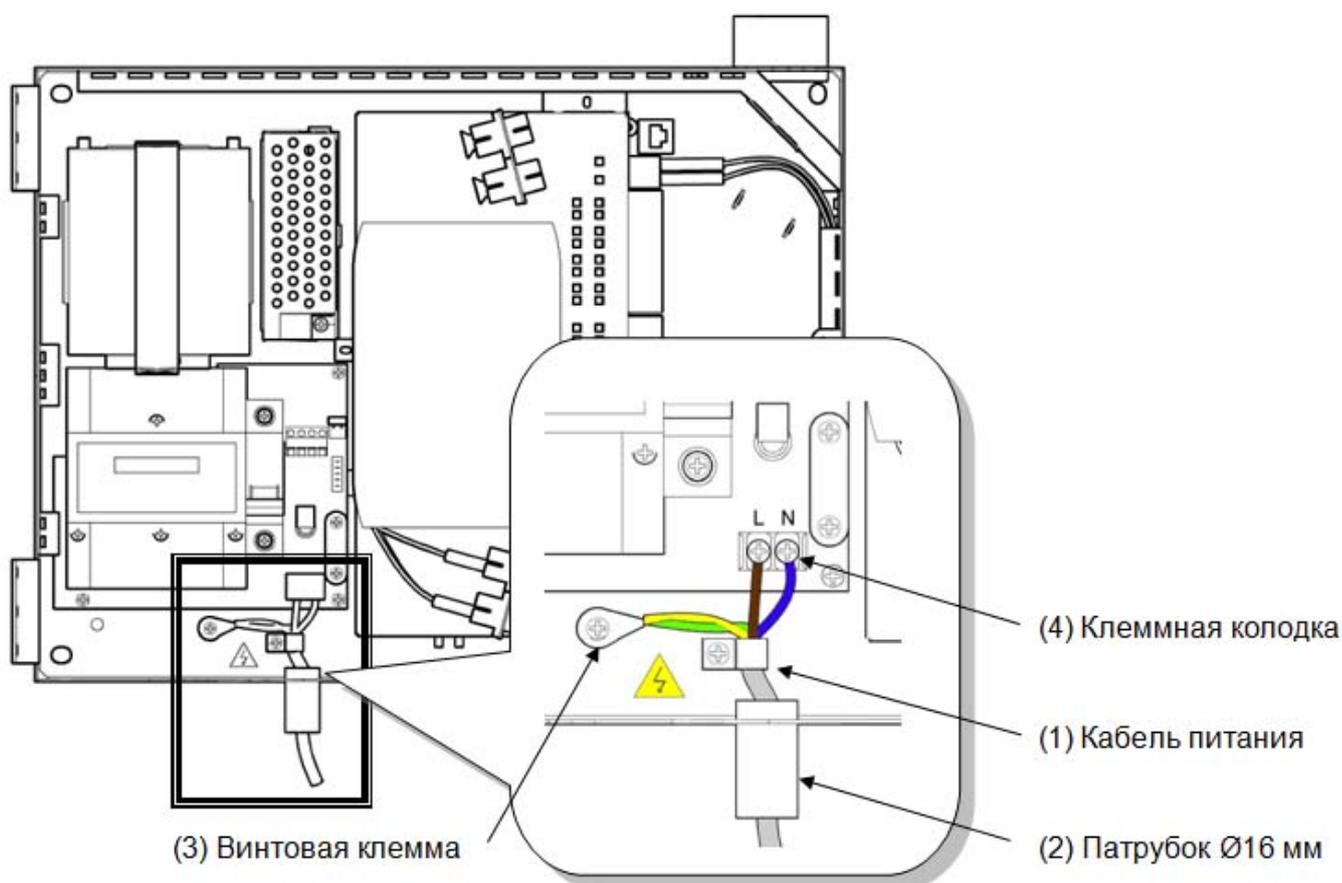


Рисунок 4.3.1 - Схема подключения заземления и питающего напряжения

4.3.2 Подключение портов Ethernet

Порты интерфейсов Fast Ethernet 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, рисунок 4.3.2.1. 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 грозовых или промышленных помех может привести к выходу аппаратуры из строя!

Схема подключения интерфейсов Ethernet в УД «Топаз» показана на рис. 4.3.2.2.



Рис.4.3.2.1 – Вид контактов разъема RJ45 и схема кабеля для соединения по интерфейсу Ethernet10/100

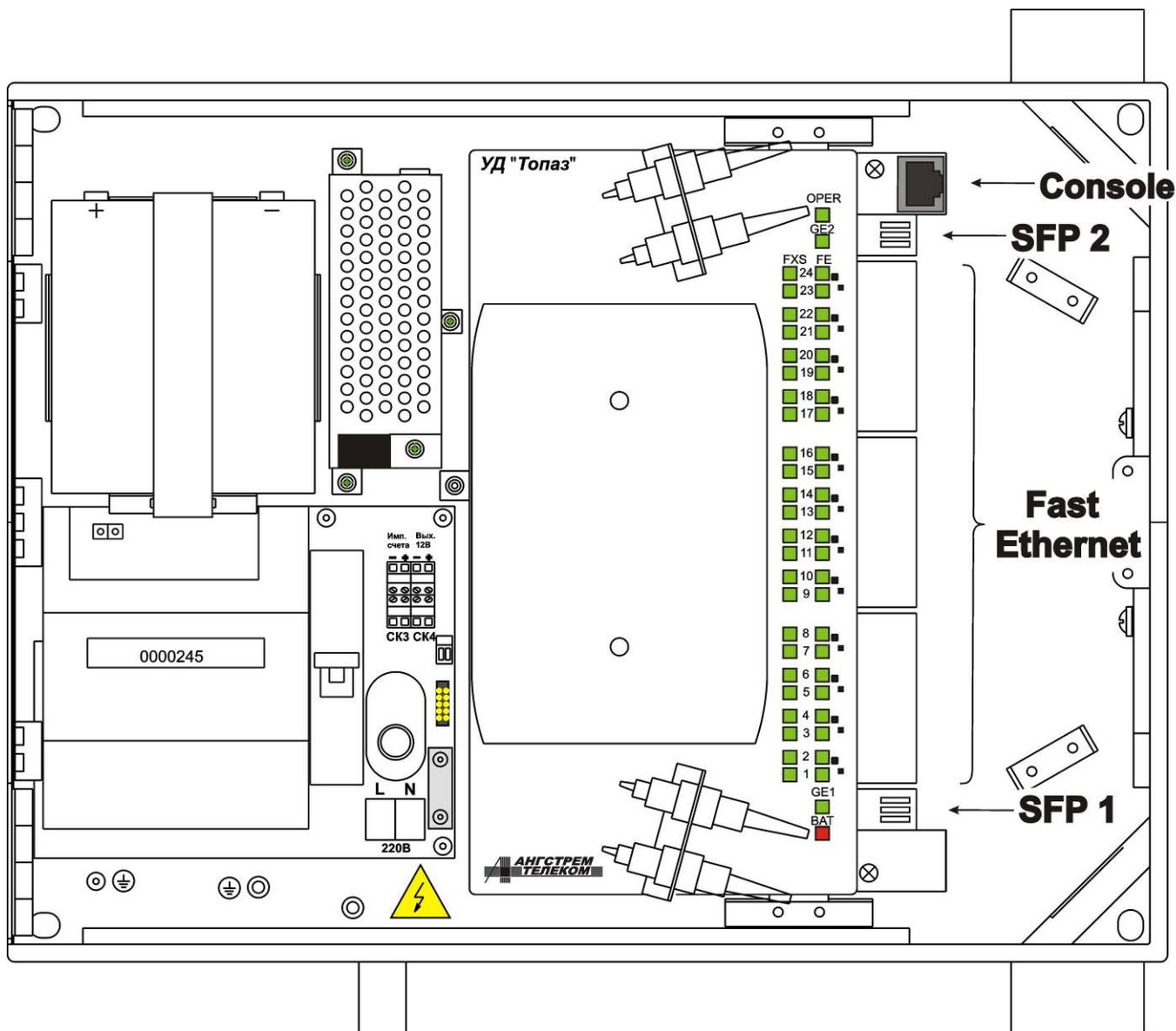


Рис. 4.3.2.2 – Подключение интерфейсов Ethernet

4.4 Обслуживание и ремонт УД «Топаз»

4.4.1 Устранение возможных неисправностей

Таблица 4.4.1

Проявление	Возможная причина	Способ устранения
Не горит индикатор OPER	1. Отсутствует питающее напряжение от сети	1.1 Подключить коммутатор к сети 220 В.
		1.2 Неисправность в кабеле. Заменить кабель.
	2. Автомат в положении «ВЫКЛ»	2. Перевести тумблер автомата в положение «ВКЛ»
	3. Не функционирует источник питания	3.1 Отсутствует подключение. Проверить подключение источника питания
3.2 Источник питания неисправен. Замените источник питания, § 4.4.3		
	4. Неисправности в плате	4. Свяжитесь с техподдержкой
Не горит индикатор ВАТ	1. Коммутатор работает от сети	1. Отключите питание 220 В
		2.1 Не подключен кабель аккумулятора. Проверьте подключение
	2. Отсутствует питание от аккумулятора	2.2 Неисправен кабель аккумулятора. Замените кабель
		2.3 Аккумулятор разряжен. Зарядите аккумулятор
	2.4 Аккумулятор неисправен. Замените аккумулятор, § 4.4.2	
	3. Неисправности на плате	3. Свяжитесь с техподдержкой
Не горит индикатор интерфейсов	1. Отсутствует подключение	1.1 Проверить подключение кабеля
		1.2 Неисправности в кабеле. Заменить кабель
	2. Неисправности в плате	2. Свяжитесь с техподдержкой
Не функционирует датчик отрыва	1. Неровности поверхности ≥ 7 мм	1. Выберите другое место для крепления УД
	2. Отсутствует соединения между платами	2.1 Проверьте подключение кабеля датчиков
		2.2 Кабель неисправен. Замените его
	3. Неисправности на плате	3. Свяжитесь с техподдержкой
Не функционирует датчик вскрытия	1. Отсутствует соединения между платами	1.1 Проверьте подключение кабеля датчиков

Проявление		Возможная причина	Способ устранения
			1.2 Кабель неисправен. Замените его
		2. Неисправности в датчике, размагничен магнит	2. Заменить датчик
		3. Неисправности на плате	3. Свяжитесь с техподдержкой
Не функционирует счетчик	Индикатор на счетчике горит	1. Отсутствует соединения между платами	1.1 Проверьте подключение кабеля датчиков
			1.2 Кабель неисправен. Замените его
		2. Перепутана полярность при подключении контактов	2. Проверить соблюдение полярностей
		3. Автомат в положении «ВЫКЛ»	3. Перевести тумблер автомата в положение «ВКЛ»
		4. Неисправности на плате	4. Свяжитесь с техподдержкой
	Индикатор на счетчике не горит	5. Неправильно/некачественно подключены контакты	5. Проверить подключение контактов
6. Неисправен счетчик		6. Замените счетчик	
Отсутствует соединение с устройством в терминальной программе по консоли		1. Отсутствует подключение	1.1 Проверьте подключение консольного кабеля
			1.2 Кабель неисправен. Замените его
		2. Неверные параметры подключения	2. Сверить параметры подключения с теми, что представлены в данном руководстве в §4.1.3
		3. Неисправности на плате	3. Свяжитесь с техподдержкой

Внимание! При возникновении неисправностей, не описанных в таблице 4.4.1, свяжитесь с техподдержкой!

4.4.2 Замена аккумулятора

- 1) Отсоединить клеммы «+» и «-», рисунок 4.4.2а;
- 2) Снять ремешок-липучку, рисунок 4.4.2б, 4.4.2в;
- 3) Вынуть аккумулятор, рисунок 4.4.2г;
- 4) Поставить новый аккумулятор;
- 5) Повторить действия в обратном порядке.

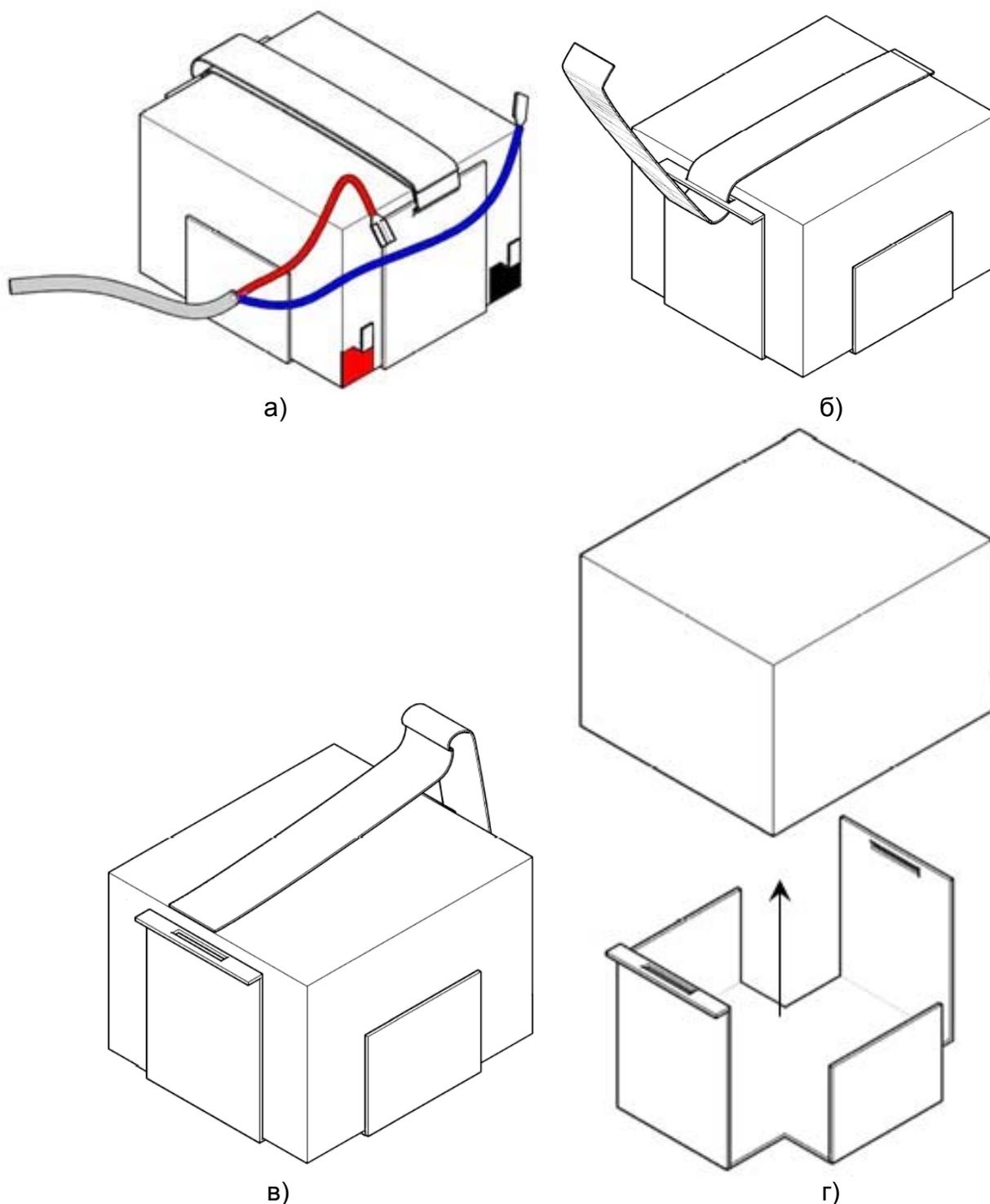


Рисунок 4.4.2 – Замена аккумулятора

4.4.3 Замена источника питания (ИП)

- 1) Отключить подачу сетевого питания;
- 2) Выкрутить «Винт 1», рисунок 4.4.3.1а;
- 3) Извлечь ИП, рисунок 4.4.3.1б, рисунок 4.4.3.1в;
- 4) Отсоединить подключенные провода, рисунок 4.4.3.1г;
- 5) Заменить ИП;
- 6) Повторить действия в обратном порядке. При подключении кабелей воспользуйтесь схемой, приведенной на рисунок 4.4.3.2.

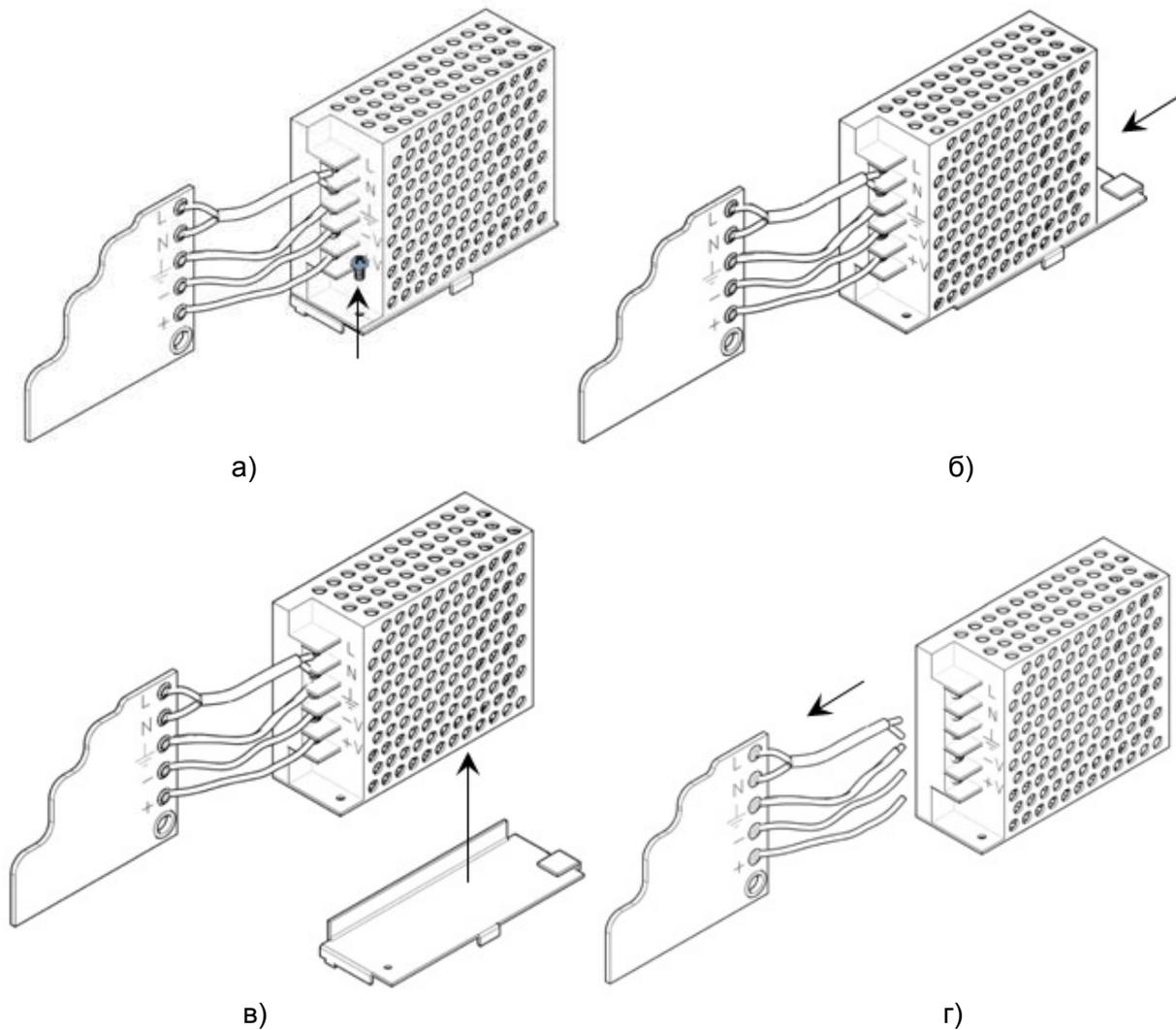


Рисунок 4.4.3.1 – Замена источника питания

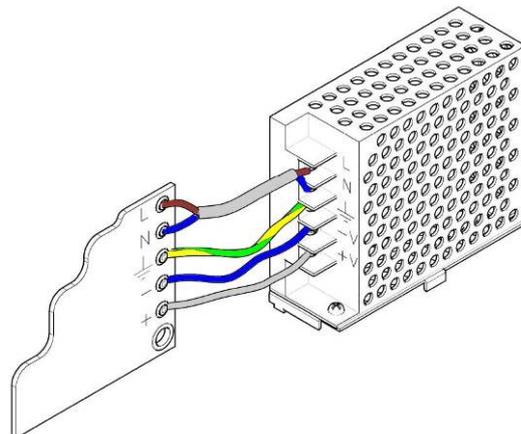


Рис. 4.4.3.2 – Схема соединения платы питания и источника питания

4.4.4 Замена платы коммутатора

- 1) Отключить подачу сетевого питания;
- 2) Отключить оптические и медные кабели, рисунок 4.4.4а;
- 3) Выкрутить винты и снять защитный кожух, рисунок 4.4.4б;
- 4) Отсоединить кабели на плате коммутатора и выкрутить 6 винтов, рисунок 4.4.4в;
- 5) Извлечь плату;
- 6) Заменить плату и повторить действия в обратном порядке.

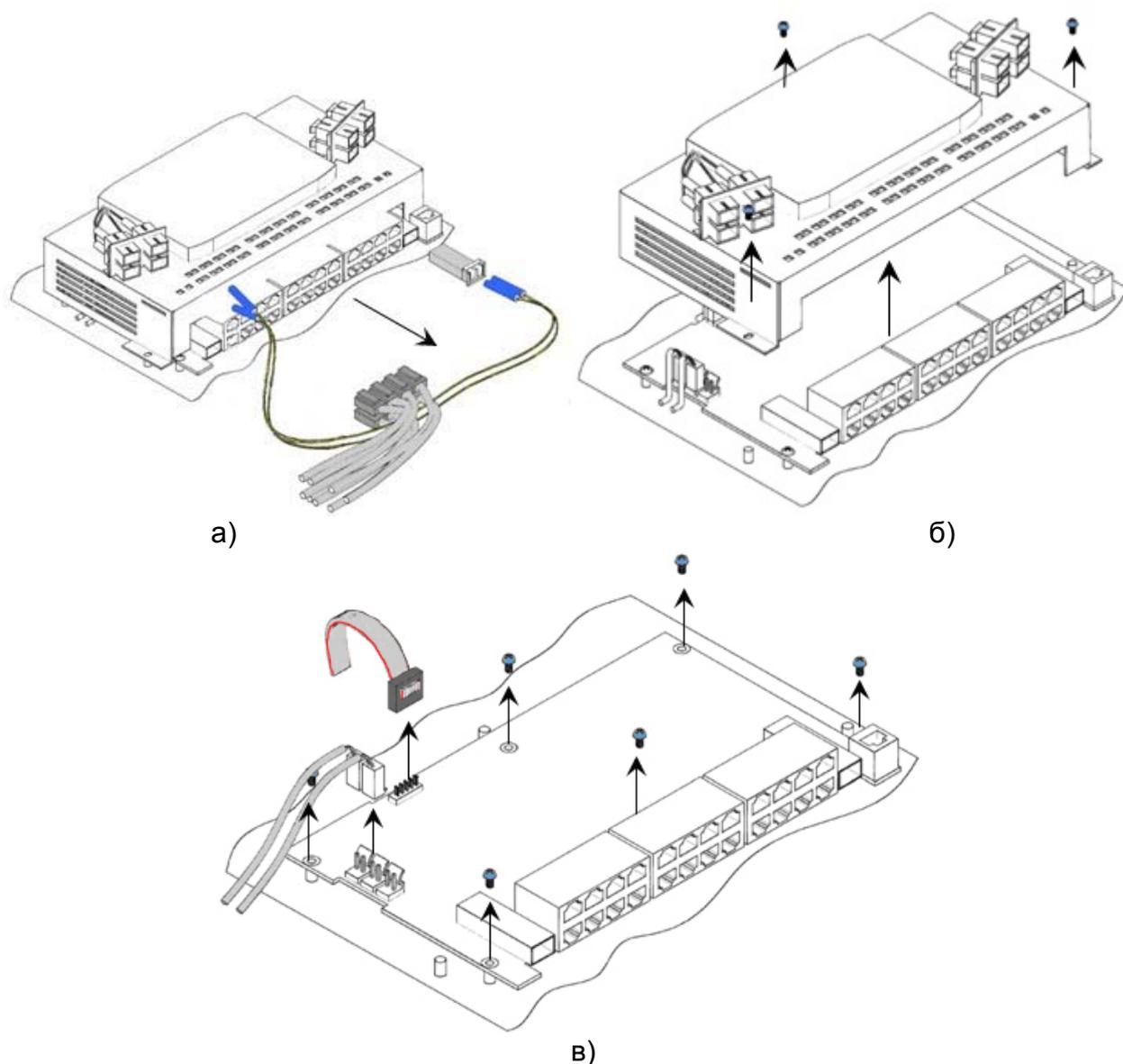


Рисунок 4.4.4 – Замена платы коммутатора в УД «Топаз»

В зависимости от исполнения коммутатора, используются кабели датчиков двух типов. Кабели отличаются ответной частью, подключаемой к коммутатору: десятиконтактный разъем (рисунок 4.4.5а) или пять двухконтактных разъемов (рисунок 4.4.5б). При подключении кабеля с двухконтактными разъемами необходимо соблюдать последовательность соединения – к первому из разъемов на плате подходит разъем кабеля с красным проводом, рисунок 4.4.5б.

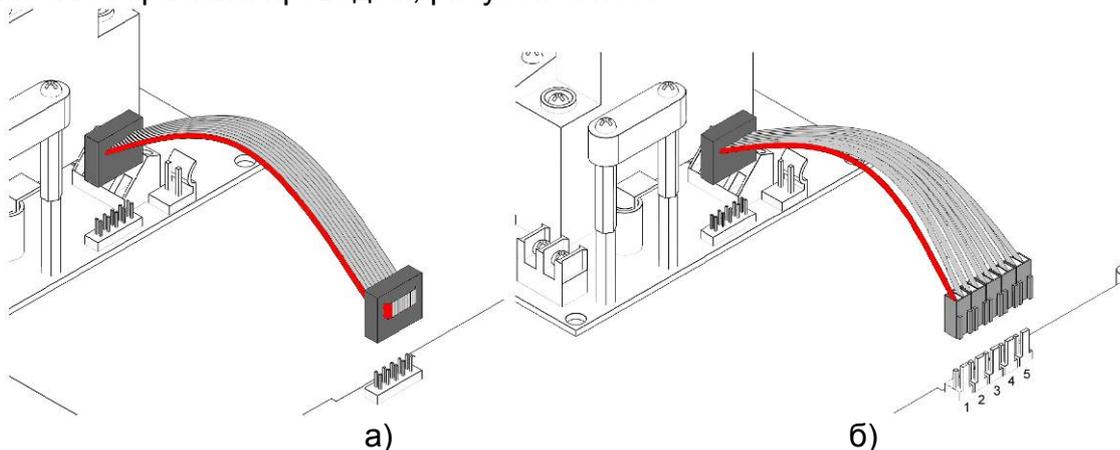


Рисунок 4.4.5 – Подключение кабеля датчиков

5 Маркировка

Товарный знак предприятия-изготовителя наносится на поверхность защитного кожуха, расположенного внутри корпуса.

Децимальный номер, порядковый номер и дата изготовления наносятся на внутреннюю стенку корпуса.

6 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.

7 Порядок установки

УД «Топаз» предназначен для размещения на стене внутри помещения. Для установки Вам понадобятся:

- Перфоратор;
- Отвертка крестовая;
- Дюбель-гвозди, 4 шт.;
- Сварочный аппарат для разварки оптического кабеля;
- Инструмент для обжима коннекторов RJ45.

Установку проводить в следующем порядке.

1. Просверлить в стене или ином месте установки устройства 4 отверстия согласно крепежным размерам УД (275мм х 368мм).
2. Закрепить УД «Топаз» на стене с помощью дюбель-гвоздей, рисунок 7.1.

Внимание! Для исключения попадания влаги в корпус запрещается устанавливать УД «Топаз» под водопроводными трубами и в местах, доступных прямому попаданию осадков!

Закрепление корпуса строго нужно производить по всем 4-м крепежным отверстиям корпуса во избежание его механического повреждения в ходе эксплуатации.

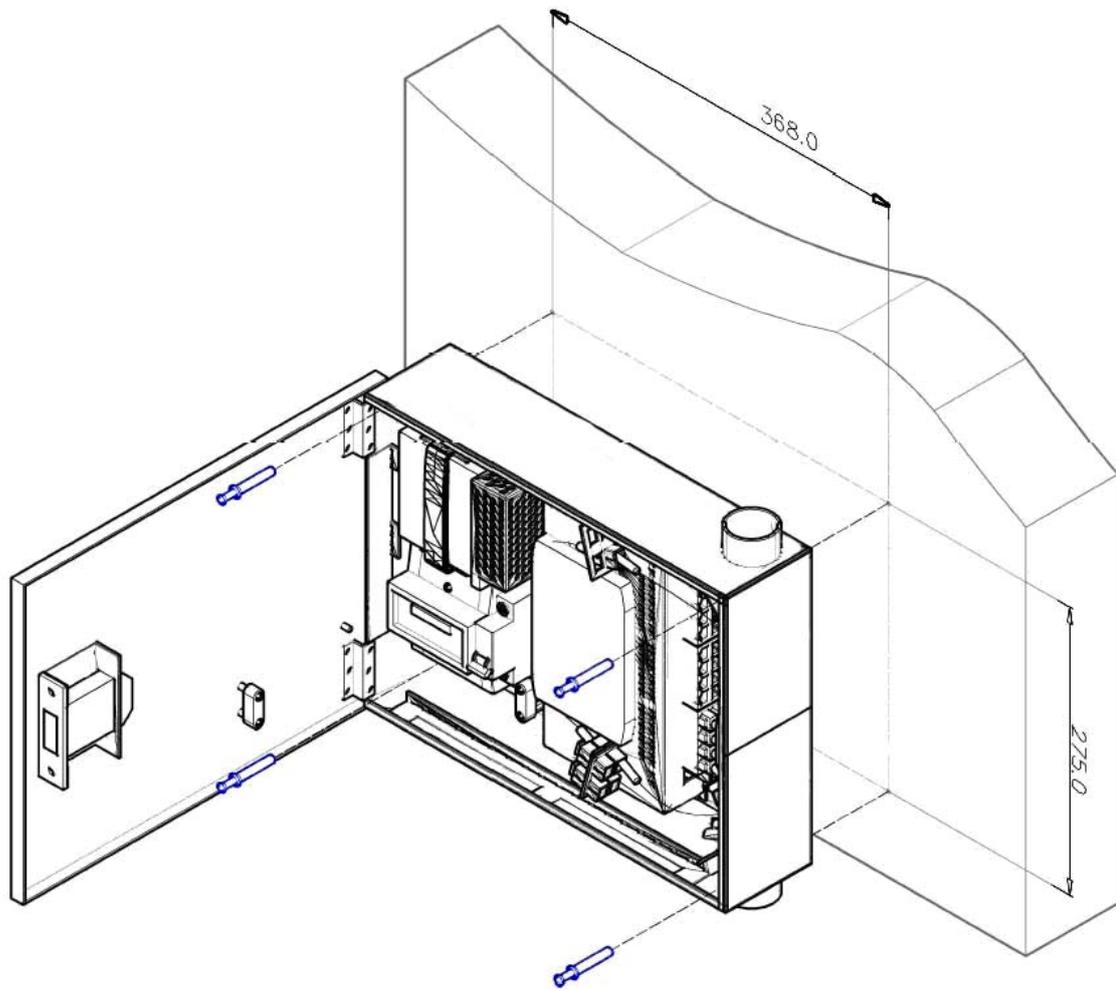


Рисунок 7.1 – Схема крепления корпуса УД к стене

3. Провести оптический кабель (1) через патрубок $\varnothing 45$ мм (2) с необходимым запасом для последующего монтажа, рисунок 7.2, закрепить его к боковой планке (3) нейлоновыми стяжками (4), входящими в комплект. Разделить кабель на жилы, центральный силовой элемент (5) закрепить прижимными планками (6), как показано на рисунке 7.2. Оптические модули (7) уложить по периметру корпуса на специально предназначенные для этого планки (8), закрепить нейлоновыми стяжками.

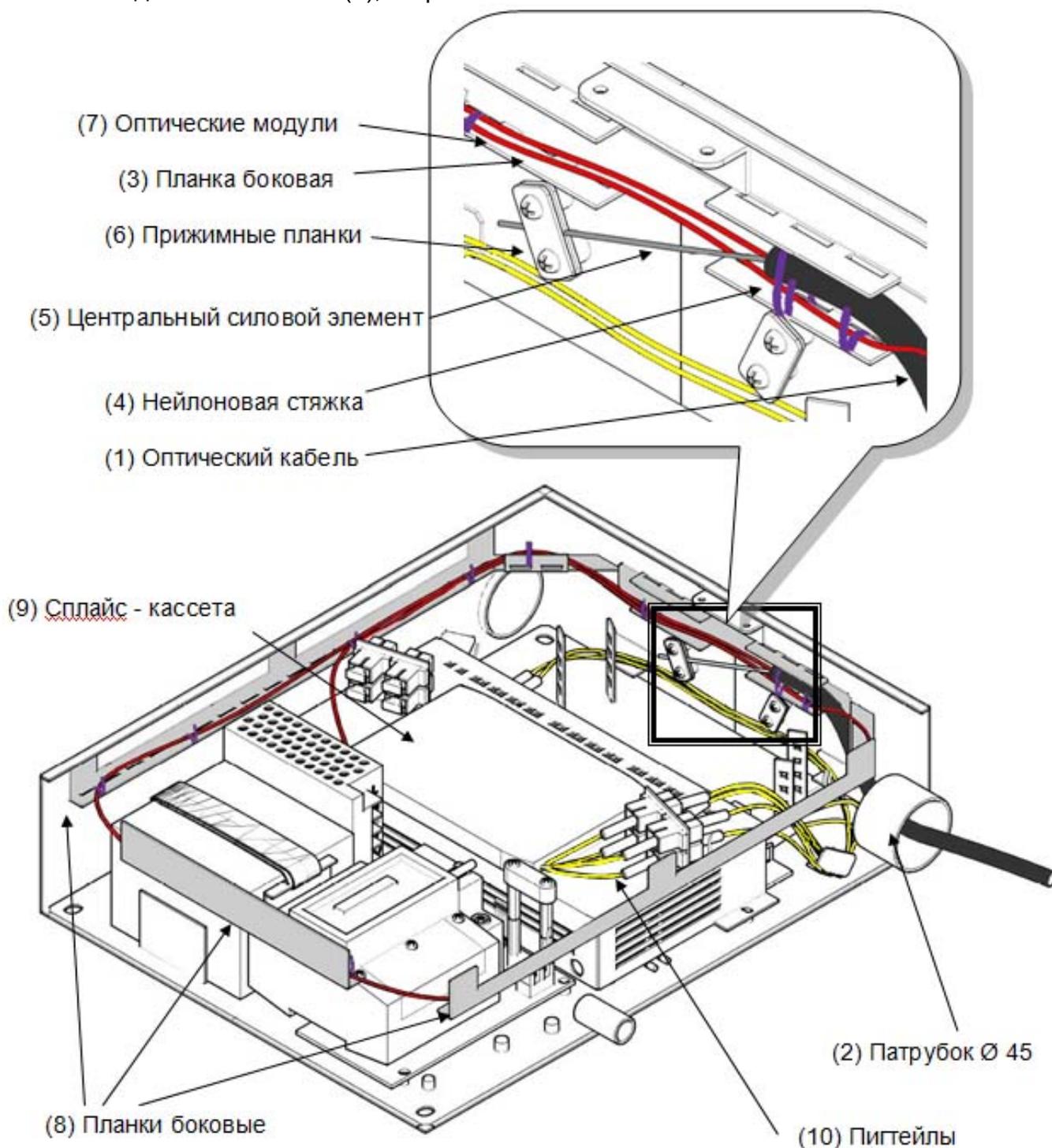


Рисунок 7.2 – Схема подключения оптических кабелей. Дверца и 2 стенки корпуса условно не показаны

5. Провести витые пары (1) через патрубок \varnothing 45 мм (2), подключить интерфейсы Ethernet к соответствующим разъемам типа RJ45 (3), зафиксировать Ethernet кабели к планкам (4) с помощью нейлоновых стяжек (5), рисунок. 7.5.

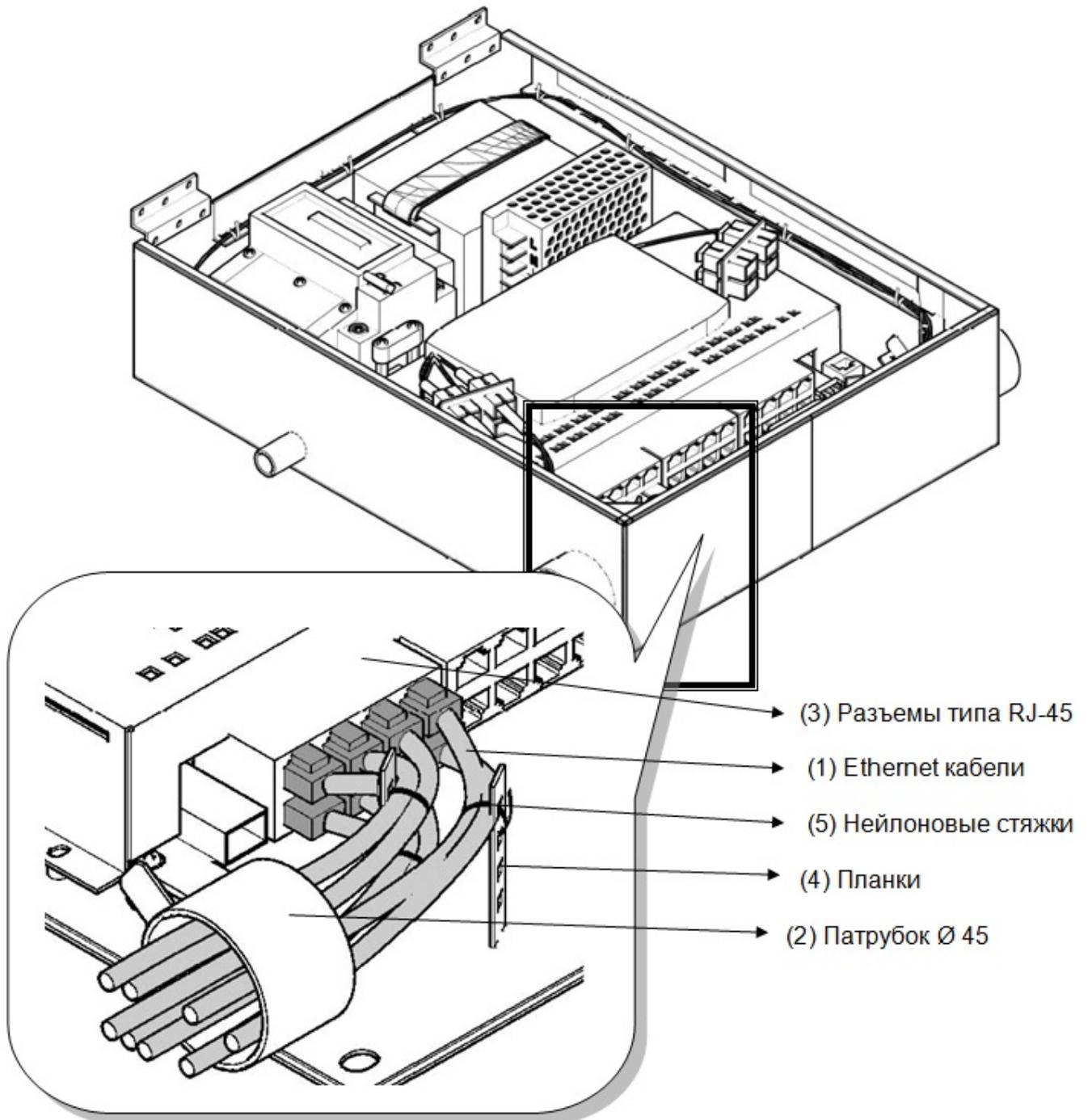


Рисунок 7.5 – Схема подключения Ethernet кабелей. Дверца и стенки корпуса условно не показаны

6. Открыть защитную крышку (1) клеммы сетевого питания, рисунок 7.5.
7. Ввести кабель сетевого питания (2) через патрубок $\varnothing 16$ мм (3), разделить его на жилы. Желто-зеленую жилу подключить к клемме заземления (4), провод с фазой подключить к клемме «L» клеммной колодки (5), нулевой провод – к клемме «N», рисунок 7.6.
8. Закрепить кабель сетевого питания хомутом (6). Убедиться в надежности крепления и в отсутствии неподключенных проводов.
9. Установить защитную крышку клеммы сетевого питания.

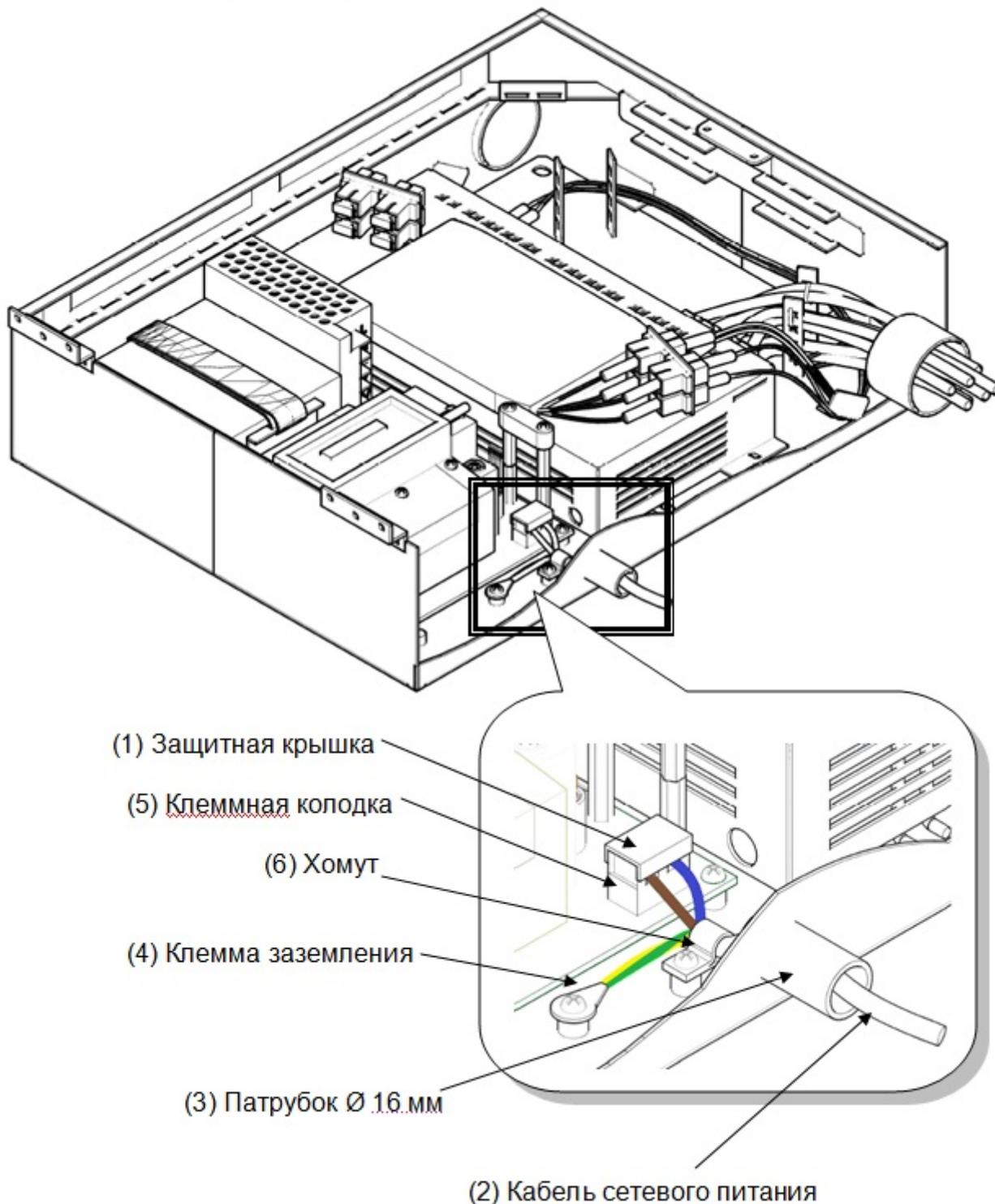


Рисунок 7.6 – Схема подключения кабеля сетевого питания. Дверца корпуса и одна из стенок условно не показаны

10. Для обеспечения бесперебойной работы подключить клемму аккумулятора, рисунок 7.7. Прокладывать кабель аккумулятора следует под платой коммутатора (на рисунке 7.8 находится под защитным кожухом (1)) и под планкой источника питания (2), рисунок 7.8. В момент подключения клеммы аккумулятора загорится красный индикатор «ВАТ», что говорит о том, что питание УД «Топаз» осуществляется от батареи.

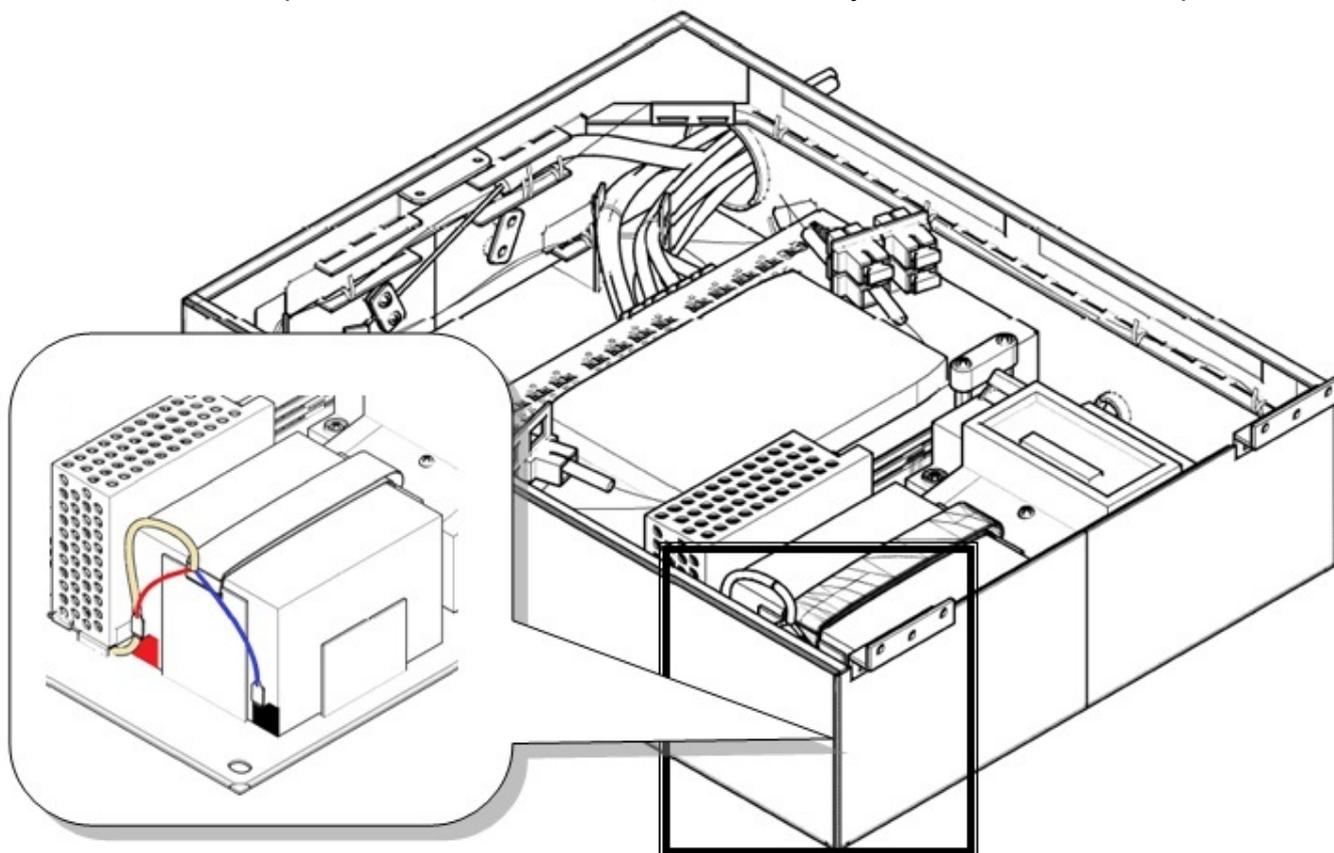


Рисунок 7.7 – Схема подключения кабеля аккумулятора. Дверца корпуса и одна из стенок условно не показаны

11. Подать питание путем включения электрического автомата (3), рисунок 7.8, убедиться в наличии питания. Индикатор «ВАТ» должен погаснуть - УД «Топаз» перешел в нормальный режим питания от сети. По показаниям индикаторов убедиться, что УД «Топаз» к работе готов. Включение зеленого индикатора «ОРЕР» свидетельствует о готовности УД «Топаз» к нормальному функционированию. Также загорятся индикаторы активных портов.
12. Закрыть дверцу УД «Топаз» на ключ.

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электрическим током запрещается подавать питание при снятой защитной крышке клеммы сетевого питания. Работы по подключению местного электропитания должны выполняться бригадой, состоящей из персонала, имеющего соответствующую квалификацию, прошедшего инструктаж по технике безопасности и письменно уполномоченного к проведению данных работ руководителем местной электросвязи.

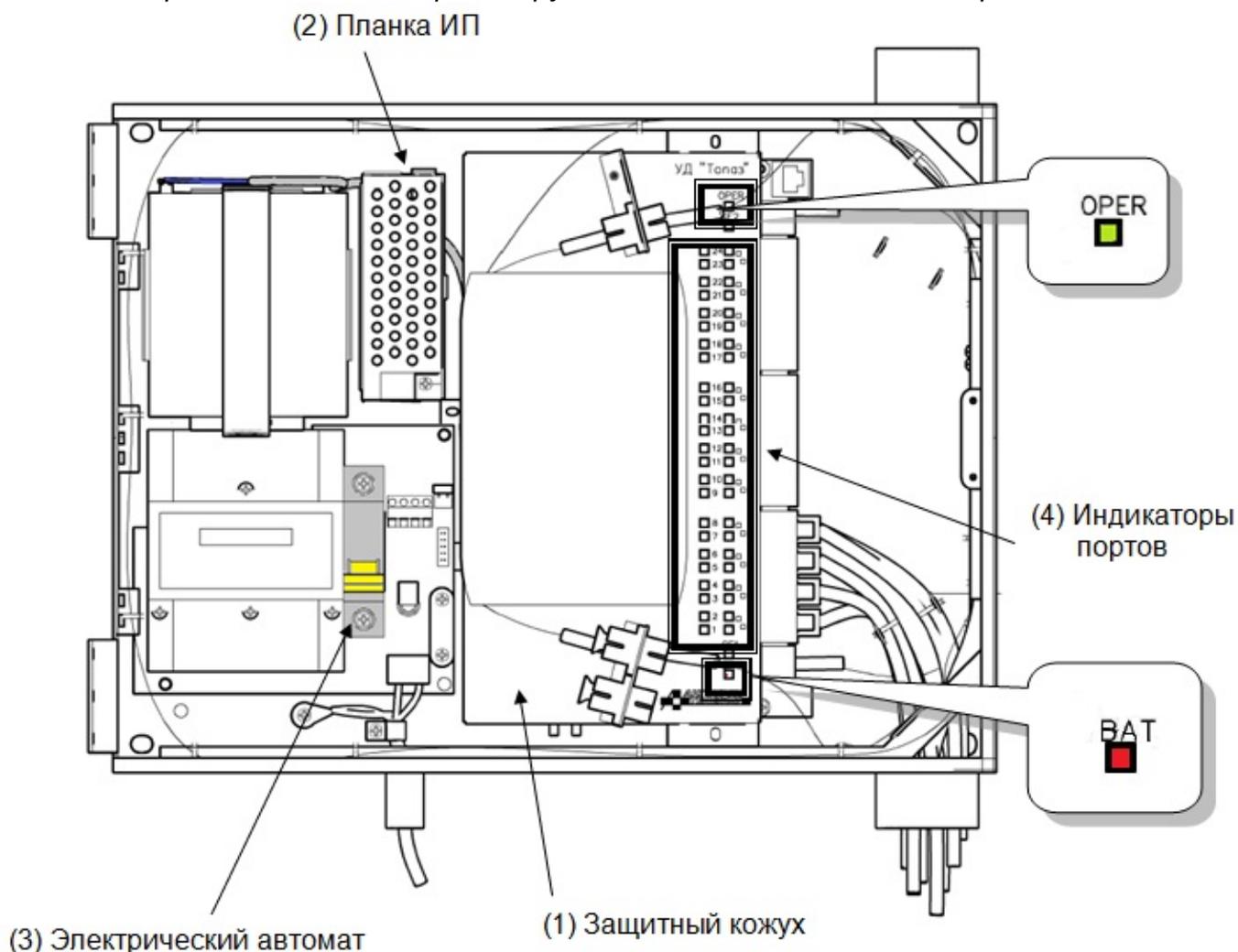


Рисунок 7.8 – Правильное подключение. Общий вид, дверца корпуса условно не показана

Примечание. Габаритные и установочные размеры корпуса УД «Топаз» могут быть изменены заводом-изготовителем по его усмотрению. Соответственно необходимо откорректировать расположение крепежных отверстий. При этом назначение и взаимное расположение клемм остается неизменным.

8 Подготовка к работе

1. Закрепить узел доступа на стене.
2. Выполнить защитное заземление устройства. Это необходимо 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 срабатывания грозозащиты коммутатора.**
3. Если предполагается подключение компьютера или иного оборудования к консольному порту коммутатора, это оборудование также должно быть надежно заземлено.
4. При местном питании от сети переменного тока 220 В подключить к коммутатору кабель питания.
5. Убедиться в штатной подаче питания и в правильности начального состояния коммутатора по состоянию его световых индикаторов.

9 Порядок работы

1. Подать питание на УД «Топаз».
2. После включения системы индикаторы на поверхности защитного кожуха внутри устройства показывают состояние системы в процессе начала работы.
3. Проверить работу интерфейсов.

10 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.

11 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. Не допускается кантовка аппаратуры.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании, смещение груза при транспортировании не допускается.

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 +40°С, среднемесячном значении относительной влажности воздуха 80% при температуре +25°С. Допускается повышение влажности до 98% при температуре +25°С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

12 Гарантии изготовителя

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

В течение гарантийного периода Поставщик оказывает техническую помощь обслуживающему персоналу Заказчика, как это определено в Договоре.

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), 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 обеспечивает платную поставку запасных частей и принадлежностей (ЗИП). Состав и условия их поставки в течение срока службы аппаратуры должны оговариваться в Договоре.

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.