

УТВЕРЖДЕНО
ЮКАТ.465122.082РЭ-ЛУ

Аппаратура ПолиКом®-300U-1GTR+

Руководство по эксплуатации. Часть I

ЮКАТ.465122.082РЭ

Содержание

1	Введение.....	12
2	Авторские права	13
3	Меры безопасности	14
4	Описание АЛТ	15
4.1	Назначение.....	15
4.2	Технические характеристики.....	15
4.3	Комплектность	18
4.4	Конструктивное исполнение.....	19
4.4.1	Лицевая и задняя панели АЛТ.....	19
4.4.2	Боковые панели АЛТ.....	21
4.4.3	Световые индикаторы АЛТ	21
4.5	Функциональное описание.....	23
4.5.1	Принцип работы АЛТ.....	23
4.5.2	Контроль и управление АЛТ	24
4.5.3	Топология сети.....	25
4.5.4	Система лицензий портов E1	26
4.5.5	Типы коммутации портов E1	27
4.5.6	QoS.....	30
4.5.7	IGMP Snooping	30
4.5.8	VLAN.....	31
4.5.9	Протоколы Spanning Tree.....	31
4.5.10	Таблица MAC-адресов	32
4.6	Маркировка и пломбирование.....	32
4.7	Упаковка.....	32
5	Использование по назначению	33
5.1	Общие указания.....	33
5.2	Меры безопасности.....	33
5.3	Эксплуатационные ограничения	34
5.4	Установка и подключение.....	34
5.4.1	Крепление АЛТ	36
5.4.2	Заземление АЛТ	36
5.4.3	Установка SFP-модулей	36
5.4.4	Включение/выключение АЛТ	38
5.4.5	Подключение к порту PGS.....	39
5.4.6	Подключение к оборудованию E1	39

5.4.7	Подключение к оборудованию Ethernet.....	40
5.4.8	Подключение к порту управления «F».....	40
5.4.9	Подключение к портам RS-232 и RS-485.....	40
5.5	Эксплуатация.....	41
6	Диагностика и устранение неполадок.....	42
6.1	Самотестирование.....	42
6.2	Инструменты контроля.....	42
6.3	Устранение неполадок.....	42
6.4	Техническая поддержка.....	44
7	Техническое обслуживание.....	45
7.1	Общие указания.....	45
7.2	Порядок технического обслуживания.....	45
7.3	Текущий ремонт.....	47
8	Транспортирование, хранение и утилизация.....	48
8.1	Транспортирование.....	48
8.2	Хранение.....	48
8.3	Утилизация.....	48
Приложение А Габаритные и установочные размеры АЛТ.....		49
Приложение Б Внешний вид панелей АЛТ.....		50
Приложение В Обозначение цепей и контактов соединителей АЛТ.....		52
Приложение Г Схема разводки кабеля Ethernet.....		53
Приложение Д Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для проведения технического обслуживания и проверки АЛТ.....		54
Приложение Е Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для комплектации АЛТ.....		55
Приложение Ж Руководство по быстрому старту.....		56

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

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей части руководства по эксплуатации приняты следующие сокращения:

АЛТ	– аппаратура линейного тракта ПолиКом®-300U-1GTR+ ЮКАТ.465122.082;
АТС	– автоматизированная телефонная станция;
ВОЛС	– волоконно-оптическая линия связи;
ЕСЭ	– единая сеть электросвязи;
МСЭ	– международный союз электросвязи;
МЭК	– международная электротехническая комиссия;
ОЗУ	– оперативное запоминающее устройство;
ПК	– персональный компьютер;
ПО	– программное обеспечение;
ПУЭ	– правила устройства электроустановок;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
СИАС (AIS)	– сигнал индикации аварийного состояния (Alarm Indication Signal);
ТИ	– тактовый интервал;
ТК	– технологическая карта;
ТО	– техническое обслуживание;
УТК	– участок технологического контроля;
ШСС	– шнур световодный соединительный;
LOF	– потеря фрейма сигнала (Loss Of Frame);
LOS	– потеря несущей частоты сигнала (Loss Of Signal);
PGS	– поток, передаваемый по оптическим волокнам (Proprietary Group Signal – проприетарный групповой сигнал), также обозначает название интерфейса, передающего данный поток;
WDM	– спектральное уплотнение каналов (Wavelength-division multiplexing – мультиплексирование с разделением по длине волны).

В настоящем РЭ приняты следующие определения:

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

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

Мост (Bridge)	Сетевое оборудование для объединения сегментов локальной сети. Сетевой мост работает на канальном уровне модели OSI, обеспечивая ограничение домена коллизий (в случае сети Ethernet). Мосты направляют фреймы данных в соответствии с MAC-адресами фреймов. Формальное описание сетевого моста приведено в стандарте IEEE 802.1D.
Оптическое волокно (Optical Fiber)	Стеклянная или полимерная среда для передачи световых пучков, генерируемых светодиодом или лазером.
Пакет (Packet)	Упорядоченная совокупность данных и сигналов управления, передаваемая через сеть как часть сообщения. Структура пакета зависит от протокола.
Полнодуплексный (Full Duplex)	Канал или устройство, выполняющее одновременно прием и передачу данных (смотрите также определение термина «Полудуплексный»).
Полоса пропускания (Bandwidth)	Количество информации, передаваемой в единицу времени. Полоса пропускания обычно измеряется в битах в секунду или кратных единицах (Кбит/с, Мбит/с, Гбит/с).
Полудуплексный (Half duplex)	Устройство или канал, способный в каждый момент только передавать или принимать информацию. Прием и передача, таким образом, должны выполняться поочередно (смотрите также определение термина «Полнодуплексный»).
Порт (Port)	Точка доступа к устройству или программе. Различают физические порты (например, порты Ethernet, RS-232) и логические порты (например, порты TCP или UDP).
Протокол (Protocol)	Формализованные правила, определяющие поведение функциональных блоков при передаче данных.
Сервис	Совокупность пары портов E1 на устройствах Поликом-300U-1GTR и маршрута их соединения между собой с учетом типа резервирования («1», «1 + 0», «1 + 1»). Сервис включает в себя оба направления потока E1. Сервис обладает уникальным (среди других сервисов сети) символьным идентификатором.
Сеть (Network)	Группа узлов, связанных телекоммуникационными каналами.

Сеть с коммутацией пакетов (Packet Switched Network)	Коммуникационная сеть, использующая технологию коммутации пакетов. Для передачи данных по такой сети соединение между отправителем и получателем на все время проведения сеанса связи не устанавливается. Вместо этого без установки постоянного соединения данные передаются в виде блоков, называемых пакетами.
Сигнал индикации аварийного состояния (СИАС, Alarm Indication Signal (AIS))	Сигнал, передаваемый в трактах E1 и представляющий собой непрерывную последовательность логических единиц.
Симулятор	Отдельное приложение, выполняющее низкоуровневую обработку команд конфигурирования (смотрите также определение термина «Конфигуратор»).
Система имен доменов (DNS – Domain Name System)	Распределенный механизм имен/адресов, использующийся для преобразования логических имен в IP-адреса. DNS применяется в сети Internet, обеспечивая возможность работы с понятными и легко запоминающимися именами вместо чисел IP-адреса.
Трансивер (Transceiver)	Физическое устройство, которое совмещает в себе приемник и передатчик.
Управление потоком (Flow Control)	Механизм, который компенсирует различия в скорости передатчика и приемника. Управление потоком в сети Ethernet реализуется с помощью фреймов паузы (режим полного дуплекса) или генерации коллизий (режим полудуплекса).
Физический уровень (Physical Layer)	Первый уровень модели OSI, предназначенный непосредственно для передачи потока данных. Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов, их прием и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов. Другими словами, осуществляет интерфейс между сетевым носителем и сетевым устройством.
Фрейм (Frame)	Логическая единица информации, передаваемая как единица канального уровня через средство передачи. Фреймы содержат адрес отправителя и получателя информации, указания на начало и конец фрейма, информацию о целостности фрейма, полезную нагрузку. Термины «пакет», «дейтаграмма», «сегмент» и «сообщение» также используются для описания логической единицы информации.

Шлюз (Gateway)	Точки на входе и на выходе из коммутационных сетей. Представляющий собой физический объект, шлюз есть вершина, которая транслирует данные между двумя разными несовместными сетями или сегментами сети. Шлюзы осуществляют конверсию кода и протокола, обеспечивая трафик между магистралями данных различной архитектуры.
E1	Цифровой сигнал (тракт, порт), обеспечивающий передачу информации со скоростью $2048 \times (1 \pm 50 \times 10^{-6})$ Кбит/с и имеющий параметры стыка, соответствующие ГОСТ 26886-86 и Рекомендациям МСЭ-Т G.703.
Ethernet	Технология организации локальных сетей, при которой доступ к среде передачи осуществляется по методу CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий), определенному в спецификации IEEE802.3.
Fast Ethernet	Стандарт для локальных сетей, использующий полосу 100 Мбит/с. Является развитием стандарта Ethernet. Распространенной реализацией данного стандарта является 100Base-T.
FTP (File Transfer Protocol – протокол передачи файлов)	Протокол, предназначенный для передачи файлов в компьютерных сетях. FTP позволяет подключаться к серверам FTP, просматривать содержимое каталогов и загружать файлы с сервера или на сервер.
IP – Internet Protocol	Протокол сетевого уровня, используемый в Internet и других компьютерных сетях. Обеспечивает передачу пакетов без организации соединений и гарантии доставки.
IP-адрес (IP Address)	Сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP. В четвертой версии протокола IP-адрес представляет собой 32-битовое двоичное число. Удобной формой записи IP-адреса (IPv4) является запись в виде четырех десятичных чисел (от 0 до 255), разделенных точками, например, 192.168.0.1.
LAN (Local Area Network – Локальная сеть)	Компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт).

MAC (Media Access Control – Управление доступом к среде)

Протокол, используемый для определения способа получения доступа рабочих станций к среде передачи, наиболее часто используемый в локальных сетях. Для локальных сетей, соответствующих стандартам IEEE, MAC-уровень является нижним подуровнем канала передачи данных (data link layer).

Multicasting

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

MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol)

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

QoS (Quality of Service)

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

RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol – Быстрый протокол покрывающего дерева)

Развитие протокола STP, которое обеспечивает меньшее время восстановления топологии сети. Протокол описан в стандарте IEEE 802.1w (IEEE 802.1D-2004).

SNMP (Simple Network Management Protocol – Простой протокол сетевого управления)

Протокол сетевого администрирования. SNMP широко используется в настоящее время. Управление сетью входит в стек протоколов TCP/IP.

STP (Spanning Tree Protocol – Протокол покрывающего дерева)

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

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

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

Telnet

Протокол виртуального терминала в наборе протоколов Internet. Позволяет пользователям одного хоста подключаться к другому удаленному хосту и работать с ним как через обычный терминал.

TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

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

VLAN (Virtual Local Area Network)

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

WAN (Wide-Area Network – Глобальная сеть)

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

WDM (Wavelength-division multiplexing)

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

1 ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящее РЭ предназначено для персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание аппаратуры цифрового волоконно-оптического линейного тракта ПолиКом®-300U-1GTR+ ЮКАТ.465122.082 (далее «АЛТ»).
- 1.2 Настоящее РЭ состоит из двух частей:
- часть I содержит сведения о назначении, технических характеристиках и устройстве АЛТ, а также о правилах использования и обслуживания АЛТ без использования персонального компьютера (ПК);
 - часть II содержит сведения, необходимые для осуществления контроля и управления АЛТ с использованием ПК по порту «F» (терминальное подключение через RS-232) или одному из портов Ethernet (сетевое подключение).

Внимание!

В изделии применяются лазеры класса безопасности «1» по стандарту МЭК-825. Это означает, что лазер безопасен в условиях его использования по назначению, т.е. лазер безопасен, если его излучение отводится по световоду в точку приема. В иных случаях (например, при отключении волоконно-оптического кабеля в какой-либо из точек соединения) излучение лазера может представлять опасность для здоровья.

2 АВТОРСКИЕ ПРАВА

- 2.1 Товарный знак ПолиКом® является зарегистрированным товарным знаком ОАО НПП «Полигон». Все наименования изделий, упомянутые в данном руководстве по эксплуатации, являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев. Авторские права на аппаратуру ПолиКом®-300U-1GTR, включая аппаратное и программное обеспечение, принадлежат ОАО НПП «Полигон».
- 2.2 Полное либо частичное использование материалов РЭ в коммерческих целях допускается только с письменного разрешения ОАО НПП «Полигон».
- 2.3 При цитировании материалов руководства по эксплуатации ссылка на него обязательна.
- 2.4 ОАО НПП «Полигон» обязуется предоставить по требованию заказчика исходный код программного обеспечения, распространяемого на условиях GPL (General Public License).
- 2.5 Полное или частичное использование программного обеспечения за исключением ПО, предусмотренного пунктом 2.4 данного раздела, допускается только с письменного согласия ОАО НПП «Полигон».

3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1 К работе с АЛТ допускаются лица, изучившие части I и II настоящего РЭ.
- 3.2 При работе с АЛТ необходимо руководствоваться указаниями действующих ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», а также соблюдать меры безопасности, приведенные в данном разделе и подразделе 5.2 настоящей части РЭ.
- 3.3 Во избежание поражения электрическим током или повреждения АЛТ необходимо надежно заземлить корпус устройства и источник питания перед началом эксплуатации АЛТ.
- 3.4 **Запрещается** использовать поврежденные кабели и соединители.
- 3.5 **Запрещается** эксплуатировать устройство с поврежденным корпусом или изоляцией электрических проводов.
- 3.6 **Запрещается** допускать попадание жидкости внутрь устройства.
- 3.7 Для обеспечения безопасной работы АЛТ допускается осуществлять только те процессы с устройством, которые описаны в частях I и II настоящего РЭ.

4 ОПИСАНИЕ АЛТ

4.1 Назначение

4.1.1 АЛТ выполняется в двух модификациях:

- с четырьмя портами PGS;
- с двумя портами PGS.

4.1.2 Исполнение АЛТ с четырьмя портами PGS предназначено для передачи до 56 потоков E1 G.703, а также Ethernet-трафика со скоростью передачи до 1 Гбит/с по одному (WDM) или двум волокнам одномодового оптического кабеля.

4.1.3 Исполнение АЛТ с двумя портами PGS предназначено для передачи до 88 потоков E1 G.703, а также Ethernet-трафика со скоростью передачи до 2 Гбит/с по одному (WDM) или двум волокнам одномодового оптического кабеля.

ИСПОЛНЕНИЯ АЛТ С ДВУМЯ И ЧЕТЫРЬМЯ ПОРТАМИ НЕ МОГУТ РАБОТАТЬ В ОБЩЕЙ ТОПОЛОГИИ.

4.1.4 АЛТ также обеспечивает:

- передачу асинхронных потоков данных от портов RS-232 и RS-485 по протоколу TCP/IP;
- выделение (ввод/вывод) до 24 потоков E1 на ретрансляторе;
- транзит потоков E1, не выделенных на ретрансляторе;
- три порта 10/100/1000BASE-T и два слота 1000BASE-X (для установки SFP-модулей) для подключения к встроенному в АЛТ коммутатору Ethernet;
- реализацию ретранслятора на одном блоке за счет наличия двух/четырех групповых стыков (слотов PGS для установки SFP-модулей).

4.1.5 Управление устройством производится через терминальное подключение ПК по порту RS-232 или через сетевое подключение по протоколам Telnet, SSH и SNMP.

4.1.6 Параметры АЛТ соответствуют требованиям технических условий ЮКАТ.465122.005ТУ.

4.2 Технические характеристики

4.2.1 АЛТ соответствует следующим требованиям:

- “Правила применения оборудования цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии. Часть III. Правила применения каналообразующего оборудования плезиохронной цифровой иерархии”, утв. Приказом Мининформсвязи России от 06.06.2007 № 60;

- “Правила применения оборудования цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии. Часть IV. Правила применения оборудования оконечных и промежуточных пунктов линейного тракта плезиохронной цифровой иерархии”, утв. Приказом Мининформсвязи России от 12.12.2007 № 147.

4.2.2 Параметры линейного оптического порта PGS:

- количество портов – 2/4;
- общие характеристики – определяются типом используемого модуля SFP;
- агрегатная скорость передачи сигнала в групповом тракте:
 - 1,3 Гбит/с для модификации с четырьмя портами PGS;
 - 2,6 Гбит/с для модификации с двумя портами PGS;
- линейный код – NRZ со скремблированием.

4.2.3 Параметры порта E1:

- количество портов – 24;
- стыковая цепь – симметричная;
- скорость передачи сигнала – $2048 \times (1 \pm 50 \times 10^{-6})$ Кбит/с;
- код сигнала – HDB3 или AMI;
- номинальное входное сопротивление – 120 Ом;
- амплитуда выходных импульсов на нагрузочном сопротивлении $(120 \pm 1,2)$ Ом – от 2,7 до 3,3 В;
- затухание отражения на входе – не менее 12 дБ в диапазоне частот от 51 до 102 кГц; 18 дБ в диапазоне частот от 102 до 2 048 кГц; 14 дБ в диапазоне частот от 2 048 до 3 072 кГц;
- размах фазового дрожания (от пика до пика) в диапазоне частот от 20 Гц до 18 кГц – не превышает 0,05 ГИ;
- затухание стыковой цепи – от 0 до 6 дБ на частоте 1 024 кГц;
- тип соединителя порта E1 – RJ-45.

Характеристики порта E1 удовлетворяют требованиям рекомендации МСЭ-T G.703.

4.2.4 Параметры порта Ethernet 100/1000BASE-X:

- количество портов – 2;
- скорость передачи сигнала – 100 или 1000 Мбит/с, определяемая пользователем;
- тип соединителя для подключения к каналу – SFP.

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

- количество портов – 3;

- скорость передачи сигнала – 10, 100 или 1000 Мбит/с в зависимости от настроек АЛТ;
- настраиваемый кроссовер – auto, MDI, MDI-X;
- тип соединителя для подключения к каналу – RJ-45.

4.2.6 Параметры портов RS-232/485:

- количество портов RS-232 – 1;
- количество портов RS-485 – 1;
- пропускная способность канала – до 115,2 Кбит/с;
- сквозная передача аппаратных сигналов RTS, CTS, DTR, DSR (только RS-232);
- поддержка входных терминирующих резисторов (только RS-485);
- тип соединителя для подключения к каналу – DB-9F.

4.2.7 Параметры порта управления «F» (RS-232):

- количество портов – 1;
- скорость – 115 200 Кбит/с;
- количество бит данных – 8;
- количество стоповых бит – 1;
- режим проверки четности – нет;
- тип соединителя для подключения к каналу – RJ-45.

4.2.8 Управление АЛТ:

- локальное управление – через порт «F» (консольное управление через RS-232);
- удаленное управление – через один из портов Ethernet (Telnet, SSH, SNMP);
- интерфейсы управления:
 - CLI (командная строка);
 - веб-интерфейс;
 - графический интерфейс (с помощью программы Polygon Configurator).

4.2.9 АЛТ обеспечивает передачу в сторону станции во всех трактах Е1 сигнала СИАС (AIS) при потере цикловой синхронизации (NFE) оборудованием приема (в том числе и при обрыве оптического линейного тракта приема).

4.2.10 Параметры надежности:

- среднее время наработки на отказ АЛТ – не менее 100 000 часов;
- среднее время восстановления неисправности АЛТ – не более 30 минут;
- срок службы АЛТ – не менее 20 лет.

4.2.11 Электропитание АЛТ осуществляется от первичных источников:

- постоянного тока с напряжением от 36 до 72 В с псофометрическим напряжением шума не более 0,005 В (при подключении необходимо соблюдать полярность);
- переменного тока с напряжением от 100 до 240 В и частотой 50 Гц, с коэффициентом нелинейных искажений не более 10 %.

4.2.12 Потребляемая мощность АЛТ от первичного источника постоянного тока – не более 25 Вт.

4.2.13 Габаритные размеры АЛТ (без ответных частей соединителей): 44×442×177 мм (приложение А).

4.2.14 Масса АЛТ: 2 кг.

4.3 Комплектность

4.3.1 Комплектность АЛТ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Комплектность АЛТ

Наименование и характеристика	Обозначение	Количество
Оборудование		
ПолиКом®-300U-1GTR+	ЮКАТ.465122.082 исп. 01 ⁽¹⁾	1
	ЮКАТ.465122.082 исп. 02 ⁽²⁾	
	ЮКАТ.465122.082 исп. 03 ⁽³⁾	
Эксплуатационные документы		
Формуляр	ЮКАТ.465122.082ФО	1
Руководство по эксплуатации	ЮКАТ.465122.082РЭ	1
Вспомогательное оборудование		
Комплект принадлежностей	ЮКАТ.465944.061	1

Примечание – Варианты исполнения АЛТ по питанию:

- (1) ПолиКом®-300U-1GTR+-220V AC;
- (2) ПолиКом®-300U-1GTR+-220V AC + 48V DC;
- (3) ПолиКом®-300U-1GTR+-48V DC + 48V DC.

4.3.2 ПО Polygon Configurator поставляется по согласованному заказу.

4.3.3 Спецификация комплекта принадлежностей ЮКАТ.465944.061 приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация комплекта принадлежностей

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Кабель питания с клеммником	ЮКАТ.685631.020	1	
Шнур сетевой	ПК220V euro	—	По заказу
Кабель стыка F	ЮКАТ.685661.041	1	
Заглушка E1*	ЮКАТ.685661.008-02	1	
Вилка RJ-45	TP-8P8C	27	
Розетка DB-9	DB-9F	2	
Корпус разъема D-SUB	DP-09C	2	
Салфетка протирочная		1	
Комплект монтажных частей	REC-FPPF	1	
Уголок	ЮКАТ.746124.015	2	

Примечание – * Для установки шлейфа на портах E1.

4.4 Конструктивное исполнение

АЛТ ПолиКом®-300U-1GTR+ представляет собой автономное устройство в металлическом 19” корпусе, соответствующем стандарту МЭК 60297, высотой 1U и глубиной 165 мм. Габаритные и установочные размеры АЛТ приведены в приложении А.

На рисунке 1 представлен внешний вид АЛТ.



Рисунок 1 – Внешний вид АЛТ

Комплект монтажных частей (подраздел 4.3) позволяет устанавливать АЛТ в металлические 19” шкафы и стойки, соответствующие стандарту МЭК 60297.

4.4.1 Лицевая и задняя панели АЛТ

4.4.1.1 Внешний вид лицевой и задней панелей АЛТ представлен в приложении Б.

4.4.1.2 Расположение разъемов и светодиодных индикаторов на лицевой панели АЛТ представлено на рисунке 2. В таблице 3 приведен перечень разъемов и светодиодных индикаторов, расположенных на лицевой панели АЛТ.



Рисунок 2 – Расположение разъемов на лицевой панели АЛТ

Таблица 3 – Разъемы и индикаторы лицевой панели АЛТ

№	Маркировка	Описание
1	PWR	Индикатор питания (таблица 6)
2	PORT 1-PORT 3	3 порта 10/100/1000BASE-T (со встроенными индикаторами), RJ-45
3	PORT 4, PORT 5 (1000BASE-X)	2 разъема для установки SFP-модулей (со встроенными индикаторами)
4	PGS 1, PGS 2	4 разъема (со встроенными индикаторами) для установки SFP-модулей (групповой тракт)
5	PGS 3, PGS 4	
6	E1 (1-24)	24 порта E1, RJ-45

4.4.1.3 Расположение разъемов на задней панели АЛТ представлено на рисунке 3. В таблице 4 приведен перечень разъемов, расположенных на задней панели АЛТ.

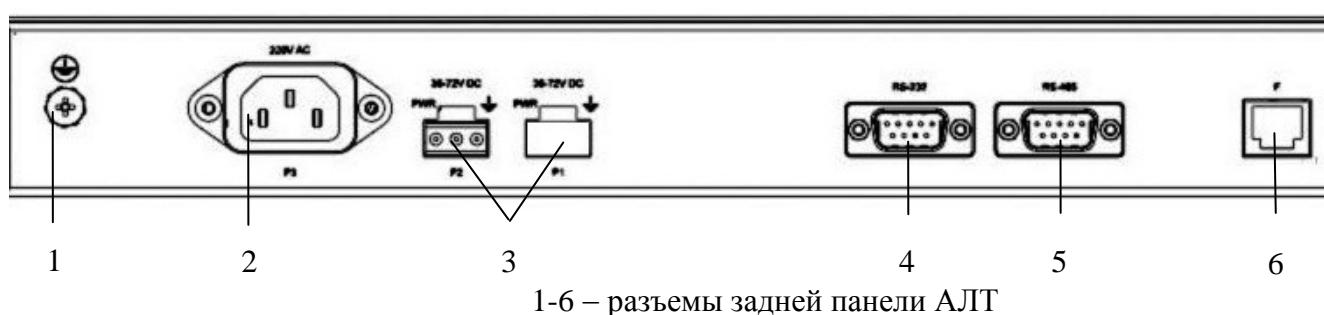


Рисунок 3 – Расположение разъемов на задней панели АЛТ

Таблица 4 – Разъемы задней панели АЛТ

№	Маркировка	Описание
1		Клемма заземления винтовая
2	P3 (220V AC)*	Разъем для подключения к источнику электропитания переменного тока
3	P1, P2 (36-72V DC)*	2 разъема для подключения к источнику электропитания постоянного тока
4	RS-232	Порт RS-232, DB-9M
5	RS-485	Порт RS-485, DB-9M
6	F	Консольный порт управления «F» (RS-232) для локального подключения

Примечание – * Состав разъемов питания зависит от варианта исполнения.

4.4.2 Боковые панели АЛТ

4.4.2.1 Боковая панель АЛТ представлена на рисунке 4.

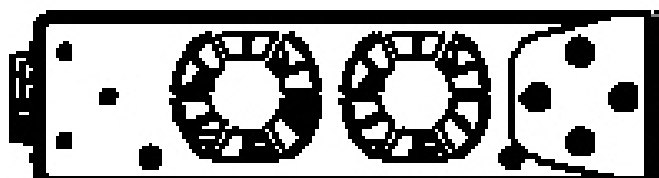


Рисунок 4 – Боковая панель АЛТ

4.4.2.2 На боковых панелях устройства расположены вентиляционные решетки, которые служат для отвода тепла.

Внимание!

Не закрывайте вентиляционные отверстия устройства посторонними предметами. Это может привести к перегреву компонентов устройства и вызвать нарушения в его работе.

4.4.3 Световые индикаторы АЛТ

4.4.3.1 Все световые индикаторы АЛТ расположены на лицевой панели.

4.4.3.2 Описание функций индикатора PWR АЛТ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание функций индикатора PWR АЛТ

Наименование	Цвет	Функция
PWR	Синий	Отсутствие свечения – отсутствует питание АЛТ. Свечение – поступает напряжение источника питания.

4.4.3.3 Расположение световых индикаторов на портах PGS и 100/1000BASE-X представлено на рисунке 5. Описание функций данных световых индикаторов приведено в таблице 6.

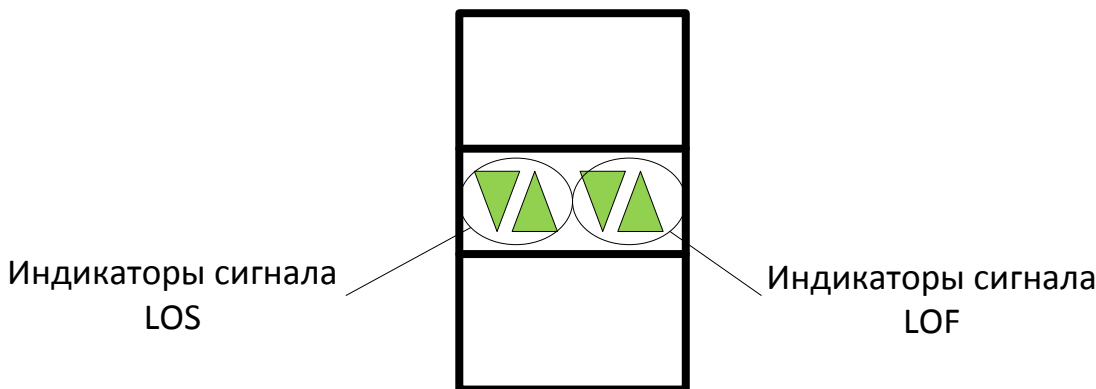


Рисунок 5 – Световые индикаторы портов PGS и 100/1000BASE-X

Таблица 6 – Описание функций индикаторов портов PGS и 100/1000BASE-X

Наименование	Цвет	Функция
Индикаторы сигнала LOS	–	1) Отсутствие свечения – модуль SFP не вставлен.
	Зеленый	2) Мигание с частотой 1Гц – модуль SFP вставлен. Идентификатор не определен или определен, но не соответствует требуемым характеристикам.
		3) Мигание с частотой 2Гц – модуль SFP вставлен. Идентификатор определен и соответствует требуемым характеристикам. Отсутствует входной сигнал на трансивере.
		4) Свечение – модуль SFP вставлен. Идентификатор определен и соответствует требуемым характеристикам. Сигнал на входе трансивера есть.
Индикаторы сигнала LOF	–	5) Отсутствие свечения – не выполняется пункт №4 для индикатора LOS.
	Зеленый	6) Мигание с частотой 1Гц – выполняется пункт №4 для индикатора LOS. Осуществляется поиск синхрогруппы в потоке.
		7) Свечение – выполняется пункт №4 для индикатора LOS. Синхрогруппа в потоке найдена.

4.4.3.4 Световые индикаторы, расположенные на разъемах RJ-45 портов PORT 1, PORT 2, PORT 3, отражают состояние интерфейсов 10/100/1000BASE-T. Расположение данных светодиодов представлено на рисунке 6. Описание функций световых индикаторов портов 10/100/1000BASE-T приведено в таблице 7.

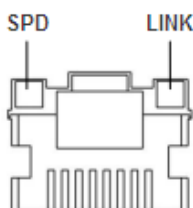


Рисунок 6 – Световые индикаторы портов 10/100/1000BASE-T

Таблица 7 – Описание функций индикаторов портов 10/100/1000BASE-T

Наименование	Цвет	Функция
SPD	Зеленый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 1 Гбит/с.
	Желтый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 100 Мбит/с.
	–	Отсутствие свечения – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен сигнал 10 Мбит/с.
LINK	Зеленый	Свечение – на порту 10/100/1000BASE-T обнаружен нормальный сигнал. Периодическое мигание – на порту 10/100/1000BASE-T происходит прием пакетов.

4.4.3.5 Световые индикаторы, расположенные на разъемах RJ-45 портов E1, отражают состояние интерфейсов E1. Расположение данных светодиодов представлено на рисунке 7. Описание функций световых индикаторов портов E1 приведено в таблице 8.

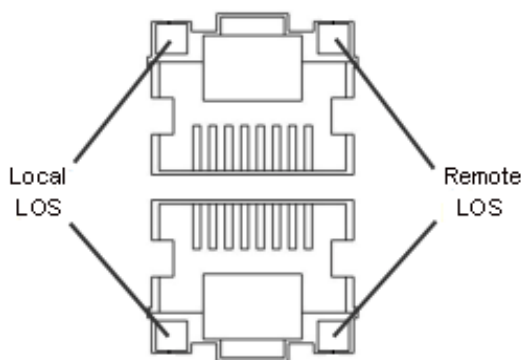


Рисунок 7 – Световые индикаторы портов E1

Таблица 8 – Описание функций индикаторов портов E1

Наименование	Цвет	Функция
Local LOS	Красный	Свечение – на локальном порту E1 отсутствует входной сигнал. Отсутствие свечения – на локальном порту E1 обнаружен нормальный сигнал или на порту не введена лицензия.
Remote LOS	Красный	Свечение – на удаленном порту E1 отсутствует входной сигнал. Отсутствие свечения – на удаленном порту E1 обнаружен нормальный сигнал или на порту не введена лицензия.

4.5 Функциональное описание

4.5.1 Принцип работы АЛТ

АЛТ построена на основе асинхронной транспортной технологии, которая отличается от синхронной отсутствием необходимости

выделенного генераторного оборудования для синхронизации приемо-передающих трактов аппаратов, находящихся в сети. По своей сути данную технологию можно рассматривать как множественное соединение «точка-точка» АЛТ. На рисунке 8 изображено три АЛТ, включенных в кольцевую топологию.

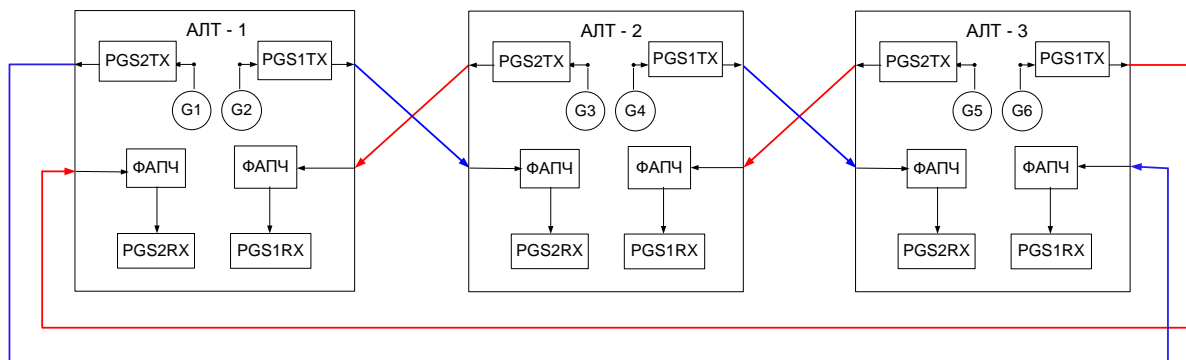


Рисунок 8 – АЛТ, включенные в кольцевую топологию

Каждый из аппаратов имеет свои генераторы, формирующие сетку частот для передающих трактов «восточного» (PGS1TX) и «западного» (PGS2TX) направлений. В общем случае разброс частот генераторов составляет $\pm N$ ppm.

Приемные тракты АЛТ «восточного» (PGS1RX) и «западного» (PGS2RX) направлений синхронизируются по принимаемому потоку данных с помощью системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).

Как видно из рисунка 8, тактовая частота приемного тракта PGS2RX аппаратуры АЛТ-2 синхронна с тактовой частотой генератора G2 аппаратуры АЛТ-1, а также тактовая частота приемного тракта PGS1RX аппаратуры АЛТ-1 синхронна с тактовой частотой генератора G3 аппаратуры АЛТ-2. Таким образом, из рассматриваемого рисунка видно, что синхронны между собой только приемники и передатчики, находящиеся в непосредственной связи.

Данное построение транспортной системы позволяет повысить живучесть кольцевой топологии, поскольку обрыв одного из сегментов или его восстановление после обрыва не влечет за собой пересинхронизацию всей системы в целом.

Передача потоков E1 через оборудование ПолиКом-300U-1GTR осуществляется на основе фирменной технологии, разработанной в ОАО НПП «Полигон».

4.5.2 Контроль и управление АЛТ

4.5.2.1 Без использования ПК управление АЛТ не обеспечивается, режимы определяются установками, произведенными предприятием-изготовителем АЛТ (по умолчанию или по

согласованному заказу) или непосредственно заказчиком с использованием ПК. В данном случае контроль состояния АЛТ осуществляется по индикаторам, расположенным на лицевой панели.

4.5.2.2 При использовании ПК осуществляется углубленный контроль и управление АЛТ через консоль управления. Для осуществления функций контроля и управления ПК подключается к АЛТ по порту «F» (терминальное подключение через RS-232) или по одному из портов Ethernet (сетевое подключение).

4.5.2.3 Конфигурация коммутации портов E1 возможна только через сетевое подключение ПК с установленным специализированным ПО Polygon Configurator.

4.5.3 Топология сети

4.5.3.1 АЛТ позволяет строить сети с физическими топологиями типа «точка-точка», «линия», «кольцо» и произвольная топология. В зависимости от топологии сети используется от одного до четырех портов PGS. На рисунке 9 приведена схема включения АЛТ в кольцевую топологию.

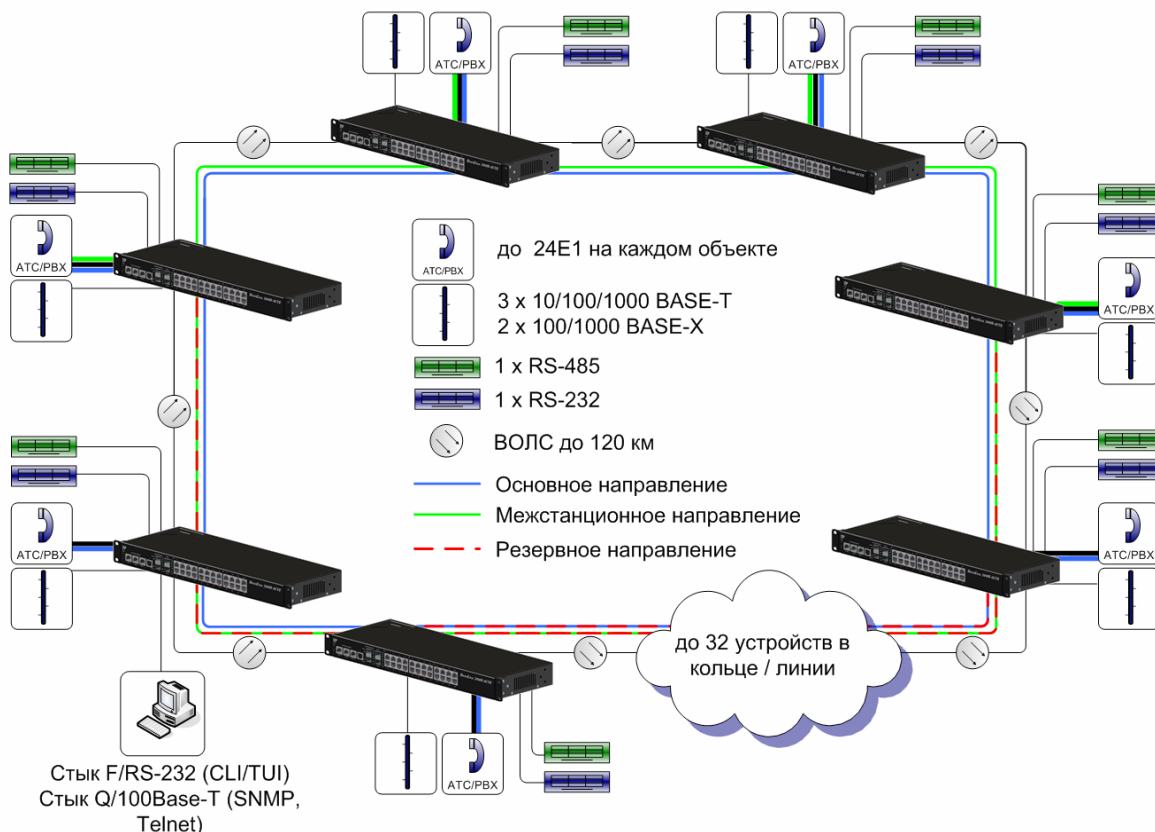


Рисунок 9 – Схема включения АЛТ в кольцевую топологию

На рисунке 10 приведена схема включения АЛТ в произвольную топологию.

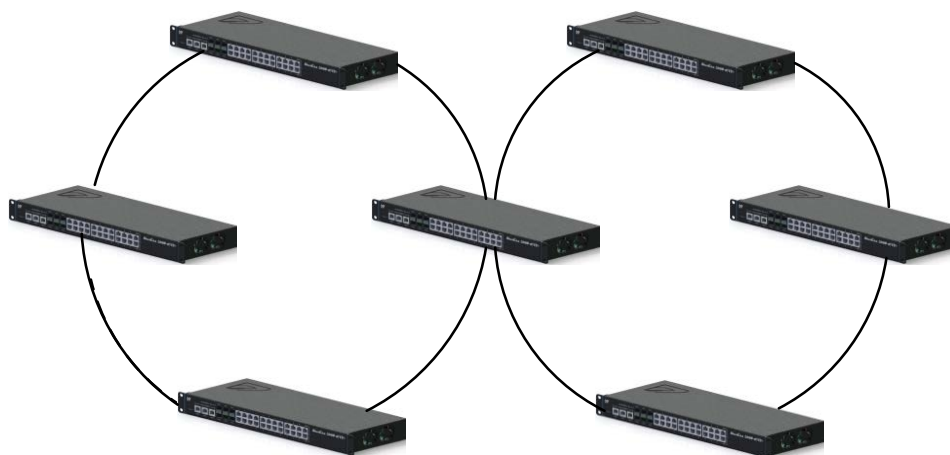


Рисунок 10 – Схема включения АЛТ в произвольную топологию

4.5.3.2 Для TDM-трафика (E1) логическая топология сети повторяет физическую топологию. Для физической топологии сети типа «кольцо» реализуется логическая топология типа «двойное кольцо с резервированием». В узлах сети может быть выделено до 24 потоков E1 при общем количестве потоков в линейном тракте, равном 56 для исполнения АЛТ с четырьмя портами PGS, 88 для исполнения АЛТ с двумя портами PGS.

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

4.5.3.4 Трафик портов RS-232/RS-485 передается по протоколу TCP/IP между любыми двумя узлами сети. Таким образом, при любой физической топологии сети для портов RS-232/RS-485 реализуется логическая топология типа «точка-точка».

4.5.4 Система лицензий портов E1

4.5.4.1 Система лицензий портов E1 АЛТ предоставляет пользователю гибкую возможность по увеличению количества доступных портов E1 при необходимости без приобретения дополнительных АЛТ.

4.5.4.2 Без установки лицензии на АЛТ начинает действовать базовая лицензия, которая разрешает использовать только порты 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X и PGS. Порты E1 активны в течение 10 часов после включения. В случае необходимости пользователь приобретает дополнительные лицензии у ОАО НПП «Полигон», которые позволяют активировать необходимое количество портов E1.

4.5.4.3 Ввод лицензионных ключей производится через текстовый интерфейс управления.

4.5.4.4 После ввода лицензионного ключа происходит немедленная активация четырех портов E1 на АЛТ (например, одна введенная

лицензия активирует порты 1-4, а две лицензии – порты 1-8). После ввода лицензионного ключа пользователь может настраивать коммутацию для активированных портов E1. Порядок ввода лицензионных ключей не имеет значения.

4.5.5 Типы коммутации портов E1

АЛТ поддерживает коммутацию портов E1 по следующим схемам:

- статическая коммутация (коммутация «S»);
- вытесняемая коммутация (для коммутации «1 + 0»);
- резервируемая коммутация «1 + 1»;
- резервируемая коммутация «1 + 0».

4.5.5.1 Коммутация «S» портов E1

Статическая коммутация описывает только один путь прохождения потока E1 между портами E1. Таким образом, потеря связи между АЛТ на пути потока E1 приведет к потере связи для всей коммутации.

4.5.5.2 Вытесняемая коммутация портов E1

Вытесняемая коммутация описывает только один путь прохождения потока E1 между портами E1. Программа настройки коммутаций располагает вытесняемую коммутацию на резервном направлении коммутации «1 + 0». Таким образом, при переходе коммутации «1 + 0» на резервное направление вытесняемая коммутация разрывается. При переходе коммутации «1 + 0» на основное направление вытесняемая коммутация восстанавливается.

4.5.5.3 Коммутация «1 + 1» портов E1

Резервируемая коммутация «1 + 1» подразумевает наличие двух путей прохождения потока E1 между портами E1 двух АЛТ:

- основное направление, используемое по умолчанию;
- запасное направление, используемое при отказе основного направления.

Пример коммутации «1 + 1» приведен на рисунке 11. Коммутация между АТС-1 и АТС-2 описывает основное направление через АЛТ 1-2-3-4, а также запасное направление через АЛТ 1-6-5-4. Непрерывной линией показано используемое направление, а прерывистой линией – свободное направление.

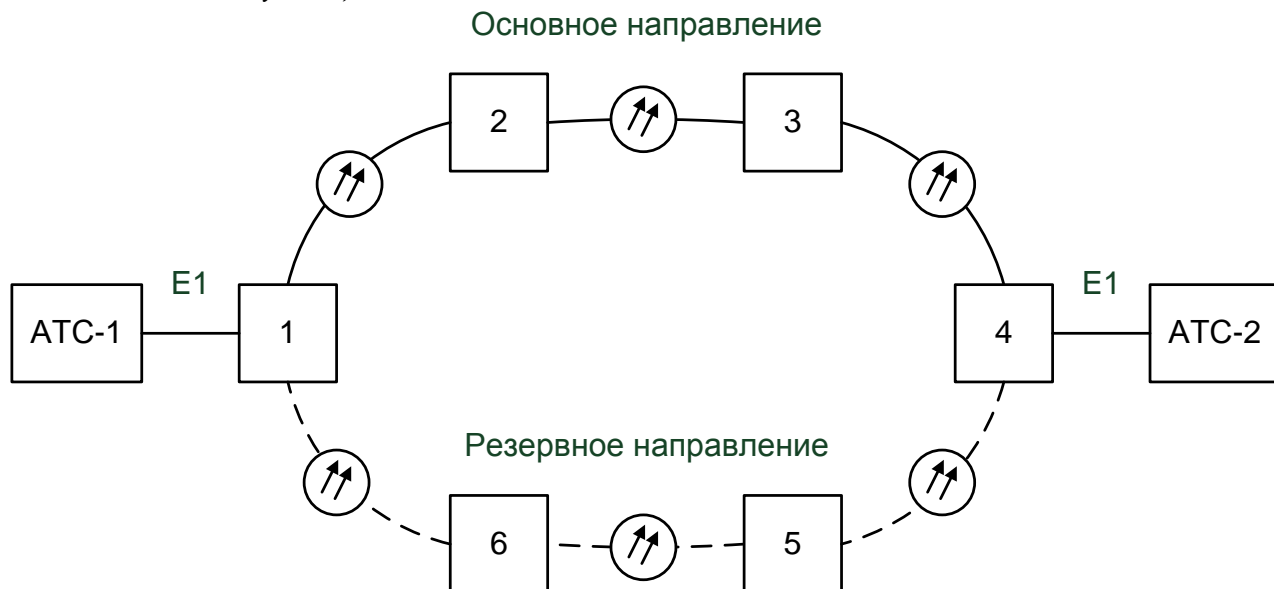


Рисунок 11 – Коммутация «1 + 1» при нормальном режиме работы

При отказе основного направления, например, при разрыве связи между АЛТ-1 и АЛТ-2, происходит переход на запасное направление. Состояние коммутации «1 + 1» при отказе основного направления приведено на рисунке 12.

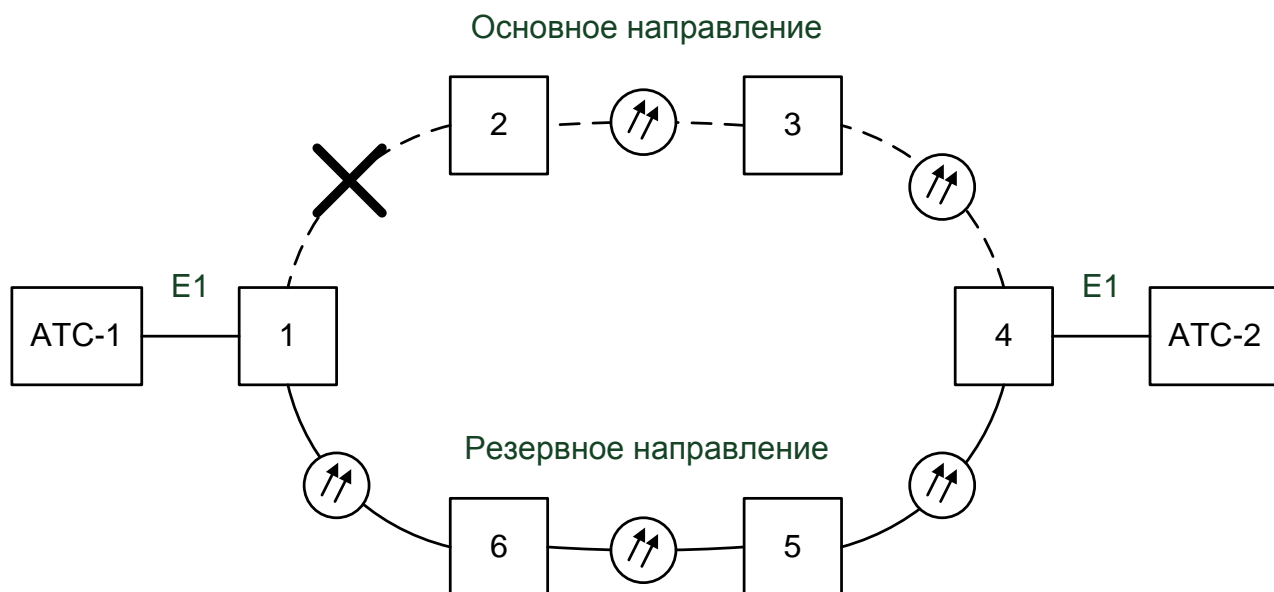


Рисунок 12 – Коммутация «1 + 1» при отказе основного направления

Переход на основное направление происходит сразу после его восстановления.

4.5.5.4 Коммутация «1 + 0» портов E1

Резервируемая коммутация «1 + 0» подразумевает наличие двух путей прохождения потока E1 между портами E1 двух АЛТ:

- основное направление, используемое по умолчанию;

- запасное направление, используемое при отказе основного направления. В отличие от коммутации «1 + 1» запасное направление может быть занято вытесняемыми коммутациями между промежуточными АЛТ.

Пример коммутации «1 + 0» приведен на рисунке 13. Коммутация между АТС-1 и АТС-2 описывает основное направление через АЛТ 1-2-3-4, а также запасное направление через АЛТ 1-6-5-4. АТС-3 и АТС-4 связаны через АЛТ-5 и АЛТ-6 статической коммутацией, которая лежит на пути коммутации «1 + 0». Непрерывной линией показано используемое направление, а прерывистой линией – свободное направление коммутации «1 + 0». Статическая коммутация показана штрихпунктирной линией.

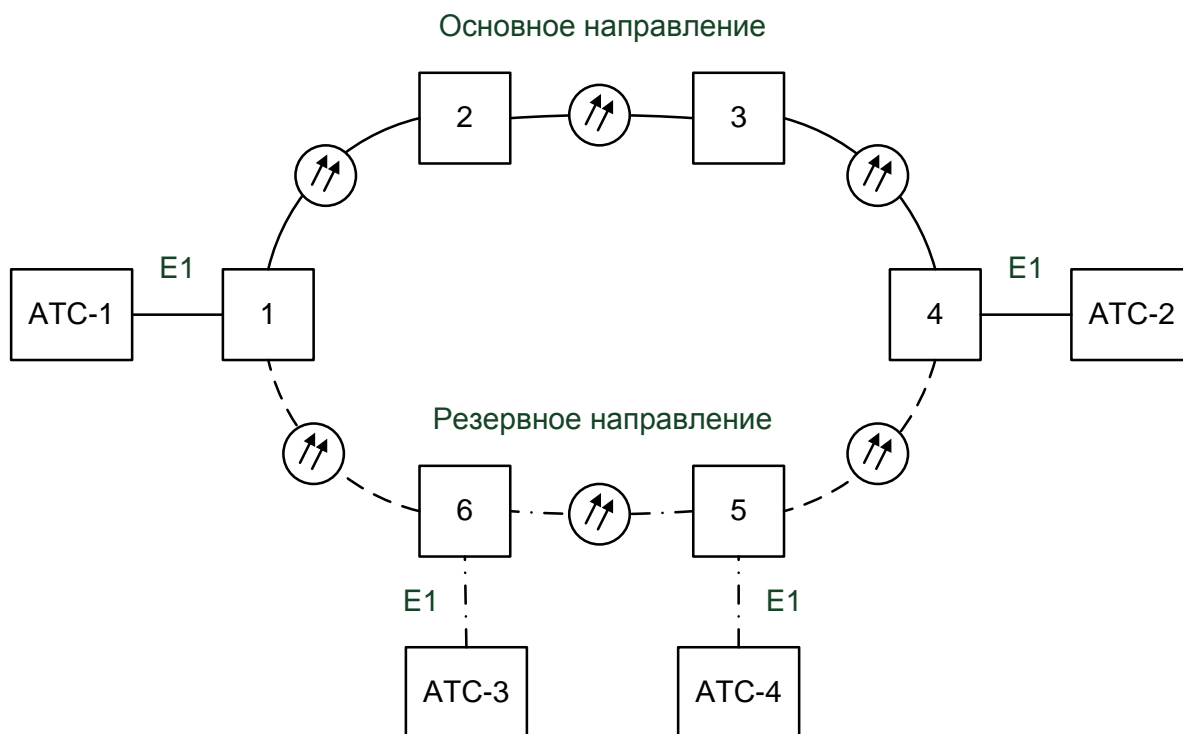


Рисунок 13 – Коммутация «1 + 0» при нормальном режиме работы

При отказе основного направления, например, при разрыве связи между АЛТ-1 и АЛТ-2 происходит переход на запасное направление. При этом статическая коммутация между АЛТ-5 и АЛТ-6 удаляется, что приводит к потере связи между АТС-3 и АТС-4. Состояние коммутации «1 + 0» при отказе основного направления приведено на рисунке 14.

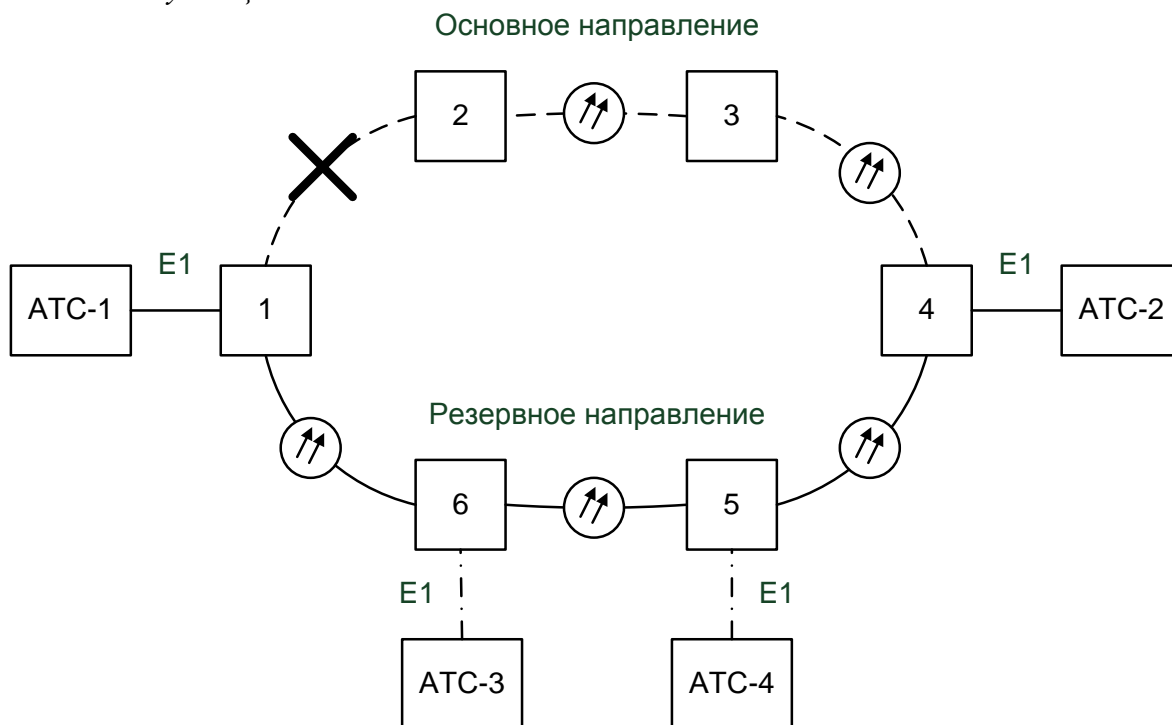


Рисунок 14 – Коммутация «1 + 0» при отказе основного направления

Коммутация обеспечивает автоматический переход на основное направление после восстановления его работоспособности (рисунок 13).

4.5.6 QoS

- 4.5.6.1 АЛТ поддерживает функции установления приоритетов и ограничения скорости.
- 4.5.6.2 АЛТ поддерживает четыре очереди приоритетов на порт Ethernet. Трафик может быть классифицирован по приоритету 802.1p (VLAN), IP DSCP/ToS, а также по базовому приоритету порта.
- 4.5.6.3 АЛТ позволяет устанавливать ограничение скорости на входящем и исходящем направлении для любого из портов 10/100/1000BASE-T, 100/1000BASE-X.

4.5.7 IGMP Snooping

- 4.5.7.1 АЛТ поддерживает анализ проходящего трафика IGMP для организации эффективной мультикастовой рассылки пакетов (например, для IPTV).
- 4.5.7.2 АЛТ поддерживает до 256 статических и динамических мультикастовых групп. Статические мультикастовые группы назначаются пользователем, а динамические определяются в процессе анализа трафика IGMP.
- 4.5.7.3 Для обеспечения нормальной работы необходимо назначить один из портов как порт подключения к мультикастовому

маршрутизатору. На данный порт будет передаваться информация о членах мультикастовых групп.

- 4.5.7.4 В целях уменьшения мультикастового трафика АЛТ поддерживает протокол MVR (Multicast VLAN Registration), что позволяет передавать мультикастовый трафик от маршрутизатора в одном VLAN.

4.5.8 VLAN

- 4.5.8.1 АЛТ поддерживает изоляцию трафика Ethernet с помощью 802.1Q VLAN. Одновременно может быть активно до 64 статических и динамических VLAN.
- 4.5.8.2 АЛТ поддерживает режимы портов Ethernet: «access», «trunk» и «dot1qtunnel», «transparent».
- 4.5.8.3 В режиме «access» порт Ethernet принимает и передает пакеты без тега. На порт коммутируются только пакеты с номером тега VLAN доступа порта Ethernet.
- 4.5.8.4 В режиме «trunk» порт принимает и передает пакеты с тегом VLAN. Все входящие пакеты без тега маркируются тегом VLAN доступа порта Ethernet. Из исходящих пакетов производится удаление тега, если пакет содержит тег VLAN, равный тегу VLAN доступа порта Ethernet.
- 4.5.8.5 В режиме «dot1qtunnel» порт Ethernet всегда добавляет тег в отправляемые пакеты и удаляет тег из принимаемых пакетов. Данный режим доступен только для портов 100/1000BASE-X и 10/100/1000BASE-T.
- 4.5.8.6 В режиме «transparent» порт Ethernet пропускает любые пакеты. Основным назначением режима «transparent» является передача трафика с количеством VLAN большим, чем 64. В данном режиме всем входящим пакетам условно присваивается номер VLAN, равный access-VLAN интерфейса Ethernet, то есть разделения трафика по VLAN не происходит.
- 4.5.8.7 Для облегчения управления VLAN в сложных сетях АЛТ поддерживает протокол GVRP. Протокол GVRP позволяет распространять информацию об активных VLAN между всеми АЛТ сети.

4.5.9 Протоколы Spanning Tree

- 4.5.9.1 АЛТ поддерживает протоколы STP (Spanning Tree Protocol) и RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), предназначенные для функционирования в сетях со сложной топологией. Протоколы STP и RSTP предотвращают образование петель в сети.

- 4.5.9.2 Основные параметры STP, настраиваемые на АЛТ: относительный приоритет моста в сети (bridge priority), относительный приоритет порта (port priority), стоимость пути для каждого порта (port path cost). На основании данных параметров происходит формирование древовидной топологии сети.

4.5.10 Таблица MAC-адресов

- 4.5.10.1 АЛТ обеспечивает настройку и вывод таблицы MAC-адресов. Размер таблицы MAC-адресов составляет 1024 записи.
- 4.5.10.2 АЛТ позволяет добавлять статические MAC-адреса в таблицу с привязкой к конкретному порту Ethernet. Данная возможность позволяет настраивать простейшую маршрутизацию по MAC-адресу, а также создавать так называемые «черные списки» MAC-адресов.

4.6 Маркировка и пломбирование

- 4.6.1 На лицевой панели АЛТ нанесены наименование «ПолиКом®-300U-1GTR+» и товарный знак изготовителя.
- 4.6.2 На задней панели АЛТ нанесен заводской номер АЛТ, номер сертификата соответствия.
- 4.6.3 АЛТ пломбируется с боковой стороны корпуса с помощью самоклеющейся пломбы с нанесенным на ней товарным знаком предприятия-изготовителя и датой изготовления АЛТ.

4.7 Упаковка

- 4.7.1 АЛТ, формуляр, руководство по эксплуатации, сертификат, комплект принадлежностей, а также упаковочный лист укладываются в картонную коробку.
- 4.7.2 На боковых сторонах коробки расположены наклейки с указанием наименования и обозначения АЛТ, номера сертификата, заводского номера АЛТ, номера заказа и даты упаковки, а также с манипуляционными знаками по ГОСТ 14192-96. В коробку укладывается технический силикагель по ГОСТ 3956-76.
- 4.7.3 Коробка упаковывается в полиэтиленовый пакет, который заваривается.
- 4.7.4 Две коробки могут укладываться в деревянный ящик, на который наносятся манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Общие указания

- 5.1.1 К работе с АЛТ допускаются лица, изучившие части I и II настоящего РЭ.
- 5.1.2 При подготовке к эксплуатации и эксплуатации АЛТ необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 3 и подразделе 5.2 настоящей части РЭ.
- 5.1.3 Распаковывание АЛТ проводят в присутствии ответственных представителей заказчика.
- 5.1.4 При распаковывании необходимо провести внешний осмотр упаковки и АЛТ, убедиться в отсутствии механических повреждений, соответствии комплектности укладок содержанию упаковочного листа.

5.2 Меры безопасности

- 5.2.1 Перед использованием АЛТ по назначению необходимо изучить части I и II настоящего РЭ.
- 5.2.2 Во избежание поражения электрическим током или повреждения АЛТ необходимо надежно заземлить корпус АЛТ и источник питания. Это необходимо выполнить прежде, чем к АЛТ будет подключена питающая сеть. Правила устройства заземления и сечение заземляющего провода должны соответствовать требованиями ПУЭ.
- 5.2.3 При подключении кабелей и установке SFP-модулей рекомендуется избавиться от статического напряжения, прикоснувшись к защитному заземлению, либо надев заземляющий браслет.
- 5.2.4 Если предполагается подключение компьютера или иного оборудования к портам «F», RS-232 или RS-485 АЛТ, это оборудование также должно быть надежно заземлено. Перед подключением кабелей рекомендуется обесточить АЛТ и подключаемое оборудование.
- 5.2.5 В SFP-модулях, устанавливаемых в АЛТ, применяется полупроводниковый лазер по классу безопасности «1» согласно стандарту МЭК-825.

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

Запрещается использовать оптические кабели без оконечников.

5.3 Эксплуатационные ограничения

5.3.1 АЛТ предназначена для эксплуатации в условиях:

- изменения температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до плюс 40 °С, без образования конденсата;
- относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферного давления не ниже 60 кПа (450 мм рт. ст.).

Внимание!

Перед включением АЛТ, находившейся в нерабочих условиях (при температуре ниже 0 или выше плюс 40 °С), необходимо выдержать ее в рабочих условиях не менее 2 часов.

5.4 Установка и подключение

Во избежание поражения электрическим током и преждевременного выхода АЛТ из строя подключение (отключение) необходимых кабелей к портам «F», RS-232 или RS-485 рекомендуется производить при отключенном питании АЛТ и подключаемого оборудования.

Подготовка АЛТ к эксплуатации производится в следующем порядке:

1. Установить АЛТ в несущий конструктив согласно пункту 5.4.1 настоящей части РЭ.
2. Заземлить АЛТ согласно пункту 5.4.2 настоящей части РЭ.
3. Если в разъемах PGS АЛТ отсутствуют SFP-модули, то необходимо установить требуемые SFP-модули согласно пункту 5.4.3 настоящей части РЭ.
4. Если в процессе эксплуатации предполагается использовать сетевые порты 1000BASE-X (PORT 4, PORT 5), то в соответствующие слоты необходимо установить требуемые SFP-модули согласно пункту 5.4.3 настоящей части РЭ.
5. Подключить ПК к порту «F» АЛТ в соответствии с пунктом 5.4.8 настоящей части РЭ.
6. Включить АЛТ согласно пункту 5.4.4 настоящей части РЭ. Проконтролировать включение индикаторов «PWR». После инициализации АЛТ (около 30 секунд) проконтролировать, что индикаторы на портах PGS сигнализируют о корректности вставленных SFP-модулей.
7. Используя локальное подключение ПК к порту «F» АЛТ, сменить сетевые настройки и «hostname» согласно заранее

подготовленному плану. Более подробная информация по выполнению данной операции содержится в части II настоящего РЭ.


8. Если необходимо изменить другие настройки АЛТ, сделайте это сейчас через локальное подключение ПК к порту «F» АЛТ или позже через сетевое подключение с использованием сетевых протоколов Telnet и/или SNMP.
9. Выключить АЛТ в соответствии с пунктом 5.4.4 настоящей части РЭ и отключить ПК от порта «F» АЛТ (если необходимо).
10. Подключить оптические стыки SFP-модулей портов PGS АЛТ к оптическому кроссу согласно пункту 5.4.5 настоящей части РЭ.
11. Подключить оборудование Ethernet к сетевым портам АЛТ согласно пункту 5.4.7 настоящей части РЭ.
12. Подключить оборудование E1 к портам E1 АЛТ согласно пункту 5.4.6 настоящей части РЭ. Предполагаемые к использованию порты E1 АЛТ должны быть активированы с помощью лицензионных ключей (часть II настоящего РЭ).
13. Подключить оборудование к портам RS-232/RS-485 АЛТ согласно пункту 5.4.9 настоящей части РЭ.
14. Выполнить пункты 1-13 на других узлах развертываемой сети.
15. Включить АЛТ согласно пункту 5.4.4 настоящей части РЭ на всех узлах развертываемой сети. Проконтролировать включение индикаторов «PWR». После инициализации АЛТ (около 30 секунд) проконтролировать, что индикаторы на портах PGS показывают наличие нормального сигнала.
16. С помощью ПО Polygon Configurator установить на сеть заранее подготовленную конфигурацию коммутации трактов E1 (часть II настоящего РЭ).
17. Проверить показатели качества сформированных АЛТ трактов E1 на соответствие нормам по методике, приведенной в «Нормах на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризональных первичных сетей» (утверждены приказом Минсвязи РФ № 92 от 10.08.96 г.).

Примечание – Установка в АЛТ шлейфа через порт E1 осуществляется либо подключением к соответствующему соединителю «E1» заглушки E1 ЮКАТ.685661.008-02, входящей в комплект принадлежностей АЛТ, либо с помощью ПК в соответствии с частью II РЭ.

5.4.1 Крепление АЛТ

- 5.4.1.1 АЛТ устанавливается в 19” шкаф или стойку с доступом спереди и сзади.
- 5.4.1.2 Необходимо обеспечить доступ и как минимум 90 см свободного пространства спереди для производства работ и укладки кабелей, подключаемых к передней части устройства. Необходимо обеспечить доступ и как минимум 10 см свободного пространства сзади для производства работ и укладки кабелей, подключаемых к задней части устройства.
- 5.4.1.3 При размещении АЛТ в шкафу или стойке необходимо зарезервировать как минимум один уровень сверху и/или снизу для размещения кабельного органайзера.
- 5.4.1.4 Крепление АЛТ осуществляется с помощью комплекта монтажных частей и крестовой отвертки (3 мм).

5.4.2 Заземление АЛТ

- 5.4.2.1 Перед подключением любых коммуникационных кабелей АЛТ должна быть надежно заземлена. Винтовая клемма заземления расположена на задней панели АЛТ и имеет маркировку . Заземление необходимо выполнять с помощью изолированного многожильного медного провода с сечением не менее 4 мм². Со стороны АЛТ провод заземления должен быть оконцован наконечником О-типа.
- 5.4.2.2 На разъемах подвода электропитания (P1, P2, P3) имеются заземляющие контакты, дублирующие корпусную винтовую клемму заземления. Подключение их к контуру заземления носит необязательный характер. Если указанные контакты все же имеют соединения с контуром заземления, то необходимо, чтобы все соединения имели одну точку подключения к контуру.

5.4.3 Установка SFP-модулей

- 5.4.3.1 Устанавливаемые модули SFP должны удовлетворять следующим требованиям:
- модули SFP должны соответствовать SFP MSA;
 - модули SFP должны соответствовать классу безопасности «1» для лазерного оборудования;
 - модули SFP должны обеспечивать скорость передачи 1250 Мбит/с для варианта с четырьмя портами PGS, 2500 Мбит/с для варианта с двумя портами PGS;
 - электропитание модулей – 3,3 В.

5.4.3.2 SFP-модули устанавливаются в разъемы PGS и 100/1000BASE-X (PORT 4/5) АЛТ.

5.4.3.3 Перед установкой ориентируйте модуль относительно разъема таким образом, чтобы после ввода модуля в разъем фиксирующий язычок разъема совпал с фиксирующим зубом модуля. Установку SFP-модуля необходимо производить путем плавного ввода модуля в разъем до щелчка, не допуская чрезмерных усилий.

Примечание – Некоторые модули SFP имеют пластиковую заслонку вместо скобы.

5.4.3.4 Установка SFP-модуля в верхний разъем (PORT 4, PGS 1 или PGS 3) изображена на рисунке 15.

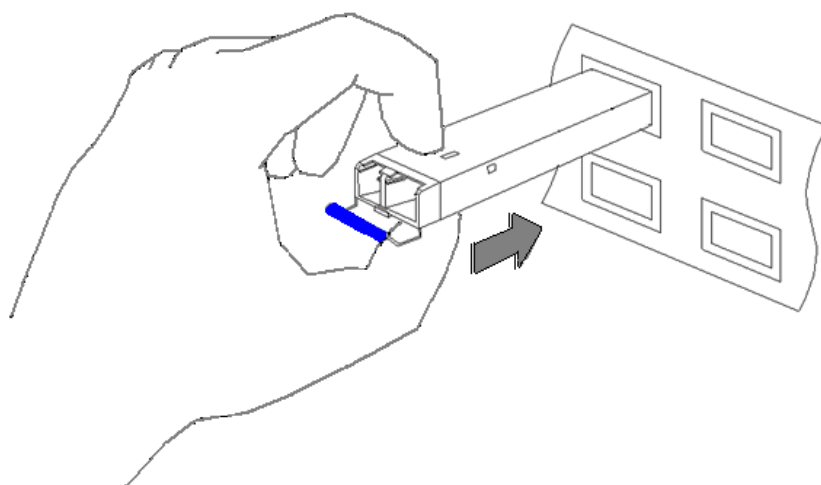


Рисунок 15 – Установка SFP-модуля в верхний разъем

5.4.3.5 Установка SFP-модуля в нижний разъем (PORT 5, PGS 2 или PGS 4) изображена на рисунке 16.

Внимание!

SFP-модуль устанавливают в нижний разъем (PORT 5, PGS 2 или PGS 4) в перевернутом положении.

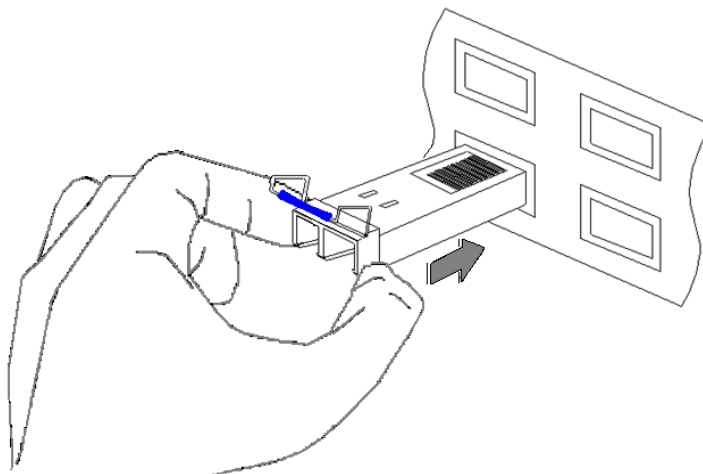


Рисунок 16 – Установка SFP-модуля в нижний разъем

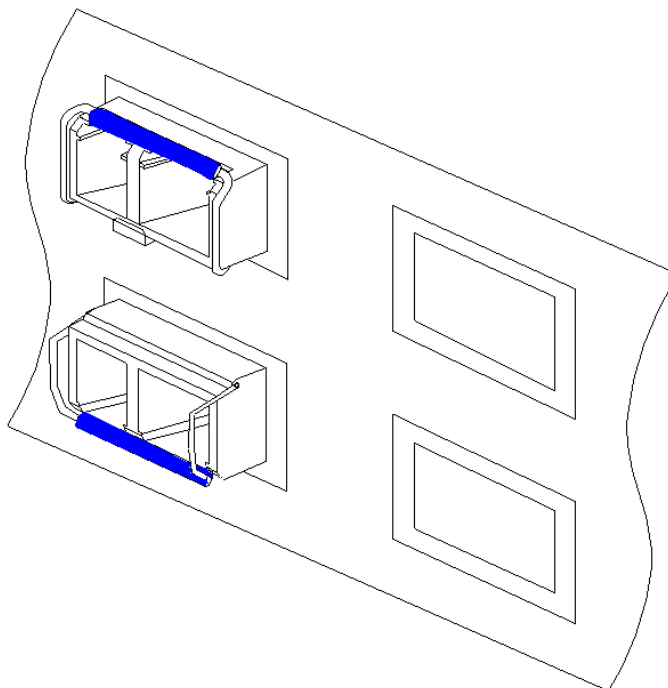
5.4.3.6 Установленные SFP-модули представлены на рисунке 17.

Рисунок 17 – Установленные SFP-модули

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

5.4.4 Включение/выключение АЛТ

- 5.4.4.1 АЛТ не имеет тумблера включения питания. Для включения АЛТ подключите кабель питания к одному из трех разъемов питания АЛТ. После подачи питания АЛТ автоматически начинает работать.
- 5.4.4.2 АЛТ позволяет организовать «горячее» резервирование источника первичного питания. Для этого необходимо подключить два источника питания (основной и резервный) к двум из трех разъемов питания АЛТ (в любом сочетании). Выбор активного источника питания осуществляется автоматически.
- 5.4.4.3 Электропитание от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц подается на АЛТ через 1,5 м стандартный питающий кабель, который подключается к трехконтактному разъему РЗ на задней панели АЛТ.

5.4.4.4 Электропитание от источника постоянного тока с напряжением от 36 до 72 В подключается к разъемам питания P1 и/или P2 АЛТ с помощью кабеля питания с разъемным клеммником (ЮКАТ.685631.020), который поставляется с оборудованием по согласованному заказу. При подключении необходимо соблюдать полярность (приложение В). Источник питания необходимо предварительно заземлить. Допустимо заземление любого полюса источника постоянного тока. Однако, если с целью резервирования подключены два источника постоянного тока, то заземлять разноименные полюса источников **запрещено!**

5.4.4.5 После подачи электропитания убедитесь в том, что индикатор «PWR» на лицевой панели АЛТ светится синим светом. АЛТ потребуется около 30 секунд для выполнения процедуры самотестирования и начальной загрузки.

5.4.5 Подключение к порту PGS

5.4.5.1 Порты PGS предназначены для соединения одноименных АЛТ по групповому сигналу. Наличие в АЛТ двух/четырех портов обеспечивает возможность соединения нескольких (более двух) АЛТ в стек с топологией типа «линия», «кольцо» или по произвольной топологии.

5.4.5.2 Оптический стык SFP-модуля, установленного в разъем PGS АЛТ, подключается к оптическому кабелю через оптический кросс с помощью ШСС. Тип разъема ШСС со стороны АЛТ определяется установленным SFP-модулем, тип разъема ШСС со стороны оптического кросса определяется типом соединителей в кроссе. При использовании двухволоконного SFP-модуля необходимо обеспечить крестовое соединение, т.е. приемник должен быть соединен с передатчиком смежного АЛТ, а передатчик – с приемником.

Внимание!

Наконечники ШСС изготовлены из хрупкой керамики. При подключении наконечников ШСС соблюдайте осторожность. Избегайте перекоса и чрезмерных усилий. Торцы наконечников должны быть очищены от пыли и жировых отложений безворсовой салфеткой Kimwipes, смоченной спиртом ГОСТ Р 55878-2013.

5.4.6 Подключение к оборудованию E1

5.4.6.1 АЛТ подключается к оборудованию E1 с помощью медного кабеля «витая пара» с волновым сопротивлением порядка 120 Ом.

5.4.6.2 Приемный и передающий сигналы должны быть разведены по разным витым парам.

- 5.4.6.3 Заземление экрана кабеля со стороны АЛТ не предусмотрено. Заземление экрана кабеля рекомендуется производить на стороне подключаемого оборудования Е1.
- 5.4.6.4 Тип разъема для подключения к АЛТ – вилка RJ-45. Назначения контактов портов Е1 АЛТ приведены в приложении В настоящей части РЭ.

5.4.7 Подключение к оборудованию Ethernet

- 5.4.7.1 Оборудование Ethernet подключается к портам 10/100/1000BASE-T АЛТ с помощью медного кабеля UTP Cat5 или выше. Тип разъема для подключения к АЛТ – вилка RJ-45. Назначения контактов порта 10/100/1000BASE-T АЛТ приведены в приложении В настоящего РЭ.
- 5.4.7.2 Для подключения оборудования к портам 100/1000BASE-X необходим кабель, соответствующий типу используемого SFP-модуля. При использовании двухволоконного оптического модуля SFP необходимо подключить передатчик АЛТ к приемнику оборудования, а приемник АЛТ – к передатчику оборудования.

5.4.8 Подключение к порту управления «F»

- 5.4.8.1 Перед подключением ПК к порту «F» АЛТ необходимо убедиться, что ПК и АЛТ надежно заземлены.
- 5.4.8.2 Перед подключением (отключением) кабеля рекомендуется обесточить АЛТ и подключаемое оборудование.
- 5.4.8.3 С помощью кабеля порта «F» (ЮКАТ.685661.041), входящего в комплект поставки, соединить последовательный порт ПК (RS-232) с портом «F» локальной АЛТ. Для справки: назначения контактов порта управления «F» АЛТ приведены в приложении В настоящего РЭ.
- 5.4.8.4 Порядок настройки ПК и управления АЛТ описан в части II настоящего РЭ.

5.4.9 Подключение к портам RS-232 и RS-485

- 5.4.9.1 Перед подключением оборудования к портам RS-232 и RS-485 АЛТ необходимо убедиться, что АЛТ и подключаемое оборудование надежно заземлены.
- 5.4.9.2 Перед подключением (отключением) кабеля рекомендуется обесточить АЛТ и подключаемое оборудование.
- 5.4.9.3 Разводка сигналов и тип разъема порта RS-232 АЛТ приведены в приложении В настоящей части РЭ (для подключения COM-порта

ПК предполагается использование стандартного нуль-модемного кабеля).

- 5.4.9.4 Разводка сигналов и тип разъема порта RS-485 АЛТ приведены в приложении В настоящей части РЭ. Для подключения к двухпроводной линии необходимо соединить контакты Tx- с Rx- и Tx+ с Rx+. Режим работы порта в данном случае необходимо настроить на полудуплекс (часть II настоящего РЭ). При применении на двухпроводной линии приемников, чувствительных к неопределенному состоянию в линии, следует помнить, что в АЛТ не предусмотрены меры по поддержанию уровней на свободном канале (на канале в состоянии «idle»).

5.5 Эксплуатация

- 5.5.1 Контроль состояния АЛТ в процессе эксплуатации может быть двух видов: без использования ПК и с использованием ПК.
- 5.5.2 Контроль локальной и удаленной АЛТ без использования ПК осуществляется с помощью индикаторов локальной АЛТ, расположенных на лицевой панели. Состояния АЛТ, отображаемые индикаторами, описаны в пункте 4.4.3 настоящей части РЭ.
- 5.5.3 Контроль локальной и удаленной АЛТ с использованием ПК описан в части II настоящего РЭ.
- 5.5.4 Управление настройками АЛТ доступно только при использовании ПК. Подключение к терминальному порту «F» АЛТ обеспечивает возможность управления настройками локальной АЛТ. Подключение к сетевому порту АЛТ (любому из имеющихся) обеспечивает возможность управления настройками как локальной, так и удаленной АЛТ. Управление настройками АЛТ описано в части II настоящего РЭ.

6 ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

6.1 Самотестирование

6.1.1 АЛТ выполняет самотестирование при включении питания.

6.2 Инструменты контроля

6.2.1 АЛТ предоставляет разнообразные инструменты для осуществления мониторинга:

- световая индикация на лицевой панели (таблица 4; пункт 4.4.3);
- статистика портов Ethernet;
- состояние портов E1;
- показания датчиков наличия питания и работоспособности предохранителей;
- журнал событий. В журнал заносятся события включения АЛТ и изменения состояния портов Ethernet, E1, PGS.

6.2.2 Некорректные настройки также могут стать причиной отказов. Для проверки настроек в АЛТ имеются следующие возможности (часть II настоящего РЭ):

- вывод настроек портов Ethernet;
- вывод информации о VLAN;
- вывод настроек портов E1;
- вывод списка лицензионных ключей;
- вывод настроек коммутации портов E1.

6.3 Устранение неполадок

6.3.1 В таблице 9 приведены наиболее распространенные типы неполадок, возможные причины и способы их устранения.

6.3.2 При устранении неполадок необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 3 и подразделе 5.2 настоящей части РЭ.

Таблица 9 – Способы устранения неполадок

Описание	Возможные причины	Способы устранения
Отсутствует питание АЛТ (Не горит индикатор «PWR»)	Не подключен кабель питания	Подключить кабель питания к АЛТ
	Неисправен кабель питания	Заменить кабель питания
	Неисправен источник питания	Заменить источник питания
Отсутствует соединение на порту 100/1000BASE-X	Неисправен оптический кабель	Проверить целостность оптического кабеля
	Оптический кабель подключен некорректно	Проверить подключение оптического кабеля (разъем должен быть установлен до щелчка)
	Загрязнение торца оптического кабеля или разъема на порту	Удалить пыль с помощью протирочной салфетки, смоченной в спирте
	Установлен некорректный SFP-модуль	Проверить режим порта, установить корректный SFP-модуль
Отсутствует соединение на порту 10/100/1000BASE-T	Неисправен кабель	Проверить целостность и правильность разводки кабеля
	Некорректные настройки на порту	Проверить настройки на порту
Отсутствует передача или прием данных на порту RS-232/RS-485	Неисправен кабель	Проверить целостность и правильность разводки кабеля
	Некорректные настройки на порту	Проверить настройки на порту
Не удается подключиться к устройству через порт Ethernet	Отсутствует соединение на порту	Проверить исправность порта
	Порт временно заблокирован протоколом STP	Подождать не менее 30 секунд и повторить подключение
	Заданы некорректные сетевые настройки	Проверить корректность сетевых настроек, подключившись через порт «F»
	Заданы некорректные настройки VLAN на порту	Проверить корректность настроек VLAN, подключившись через порт «F»
Отсутствует соединение на одном из портов E1	Неисправен кабель	Проверить целостность и правильность разводки кабеля
	Некорректные настройки коммутации на порту	Проверить настройки коммутации на порту
	Отсутствует лицензия на порту E1, через который осуществляется подключение	Приобрести и установить лицензию
	Отсутствует соединение на порту PGS, на который скоммутирован порт	Проверить состояние портов PGS

6.4 Техническая поддержка

- 6.4.1 При возникновении вопросов по работе АЛТ свяжитесь с менеджерами отдела сбыта по телефону: +7(347)292-09-90 (доб. 107, 108, 116).
- 6.4.2 Также вы можете отправить вопросы на почтовый адрес: info@plgn.ru.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Общие указания

- 7.1.1 Техническое обслуживание АЛТ проводить с соблюдением мер безопасности, приведенных в разделе 3 и подразделе 5.2 настоящей части РЭ.
- 7.1.2 Измерения параметров АЛТ при использовании АЛТ по назначению проводить в соответствии с «Указаниями по проведению измерений на аппаратуре оконечных станций, линейных и сетевых трактах цифровых систем передачи плезиохронной цифровой иерархии» (ГЦУМС, 1997 г.).
- 7.1.3 Работы, связанные с подключением и отключением волоконно-оптических кабелей, проводить при отсутствии в окружающей среде пыли и влаги, находящихся во взвешенном состоянии.
- 7.1.4 Перед подключением волоконно-оптических кабелей рекомендуется протирать торцы их наконечников протирочными салфетками Kimwipes EX-L (или чистой безворсовой тканью), смоченными спиртом ГОСТ Р 55878-2013. После отключения волоконно-оптических кабелей необходимо закрывать их наконечники и оптические соединители АЛТ соответствующими защитными колпачками.
- 7.1.5 Подключение и отключение волоконно-оптических кабелей проводить с особой осторожностью, убедившись в совпадении ключей волоконно-оптических кабелей и оптического соединителя АЛТ.
- 7.1.6 Не допускаются изгибы волоконно-оптических кабелей с радиусом менее 20 диаметров их внешней оболочки.
- 7.1.7 Работы, связанные с подключением и отключением электрических кабелей, производить в соответствии с подразделом 5.4 настоящей части РЭ.

7.2 Порядок технического обслуживания

- 7.2.1 Виды и периодичность технического обслуживания АЛТ приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Виды и периодичность технического обслуживания

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

7.2.2 Перечень работ для различных видов технического обслуживания приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень работ для различных видов технического обслуживания

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования
<u>Технологическая карта (ТК) № 1</u> Провести внешний осмотр АЛТ, корпуса, кабелей. Удалить пыль. Уложить АЛТ в упаковку.	Отсутствие механических повреждений, коррозии.
<u>Технологическая карта № 2</u> Подготовить АЛТ к эксплуатации по методике, изложенной в подразделе 5.4 настоящей части РЭ. Проверить работу АЛТ и его аварийную сигнализацию по методике, изложенной в пунктах 1-13 подраздела 5.4 настоящей части РЭ.	Согласно подразделу 5.4 настоящей части РЭ. Согласно пунктам 1-13 подраздела 5.4 настоящей части РЭ.
<u>Технологическая карта № 3</u> Проверить работоспособность АЛТ по оптическому шлейфу по методике, изложенной в подразделе 5.4 настоящей части РЭ. Провести чистку торцов наконечников волоконно-оптических кабелей протирочной салфеткой, смоченной спиртом.	Согласно подразделу 5.4 настоящей части РЭ. Отсутствие пыли.
<u>Технологическая карта № 4</u> Извлечь АЛТ из упаковки. Провести внешний осмотр АЛТ, корпуса, кабелей, проверить комплектность. Провести чистку контактов блочных и кабельных электрических соединителей кистью-флейц и ветошью, смоченной спиртом.	Отсутствие механических повреждений, коррозии.

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

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

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

7.3 Текущий ремонт

7.3.1 АЛТ не подлежит текущему ремонту. При необходимости ремонт АЛТ может быть произведен на предприятии-изготовителе.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Транспортирование

- 8.1.1 Транспортирование АЛТ должно производиться в упакованном виде любым видом наземного, водного или воздушного транспортного средства в герметизированных кабинах.
- 8.1.2 При транспортировании АЛТ по грунтовым дорогам скорость транспортных средств не должна превышать 40 км/ч.
- 8.1.3 При транспортировании АЛТ на открытых транспортных средствах тара с АЛТ должна быть надежно закреплена и накрыта брезентом.

8.2 Хранение

- 8.2.1 АЛТ должна храниться в упакованном виде в отапливаемых помещениях либо в неотапливаемых помещениях с естественной или искусственной вентиляцией.
- 8.2.2 АЛТ должна храниться в упакованном виде на стеллажах при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей и отсутствии воздействия прямого солнечного излучения и осадков.
- 8.2.3 Гарантийный срок хранения АЛТ – 12 месяцев со дня приемки УТК предприятия-изготовителя.
- 8.2.4 Предельный срок хранения вместе с суммарным временем эксплуатации АЛТ не должен превышать срок службы АЛТ при условии регулярного проведения ТО в соответствии с разделом 7 настоящей части РЭ.

8.3 Утилизация

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

Приложение А Габаритные и установочные размеры АЛТ

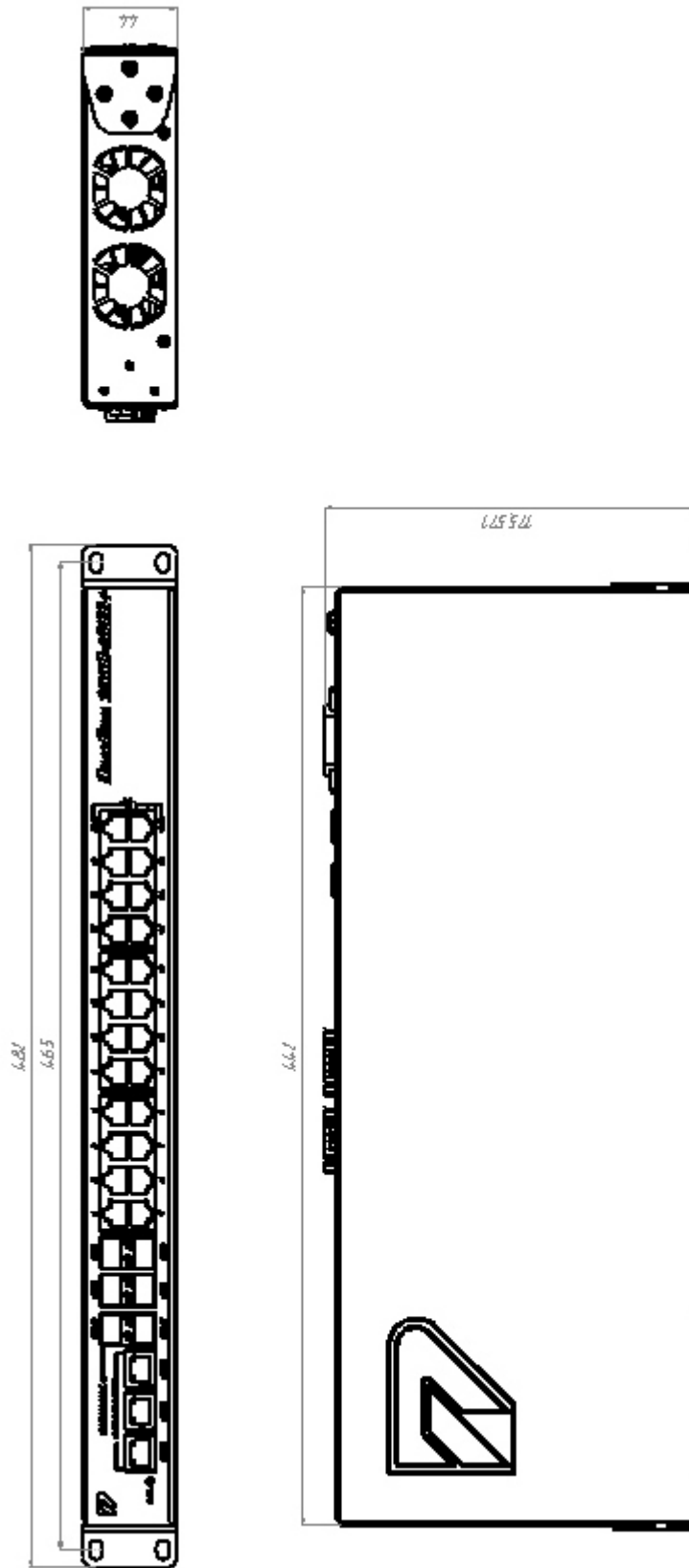


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры АЛТ

Приложение Б Внешний вид панелей АЛТ

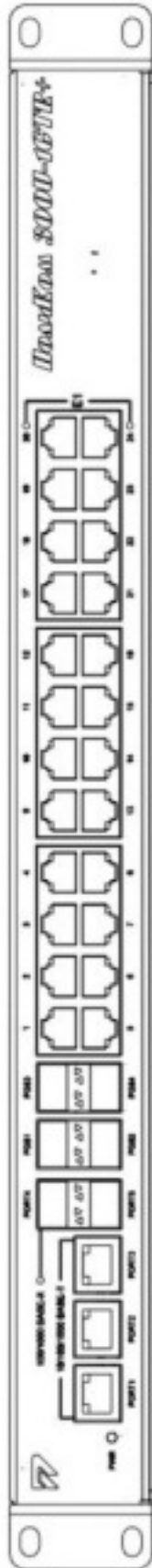


Рисунок Б.1 – Внешний вид лицевой панели оборудования
ПолиКом®-300U-1GTR+

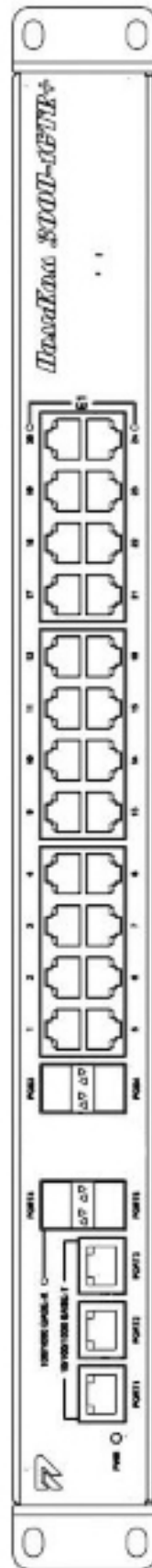
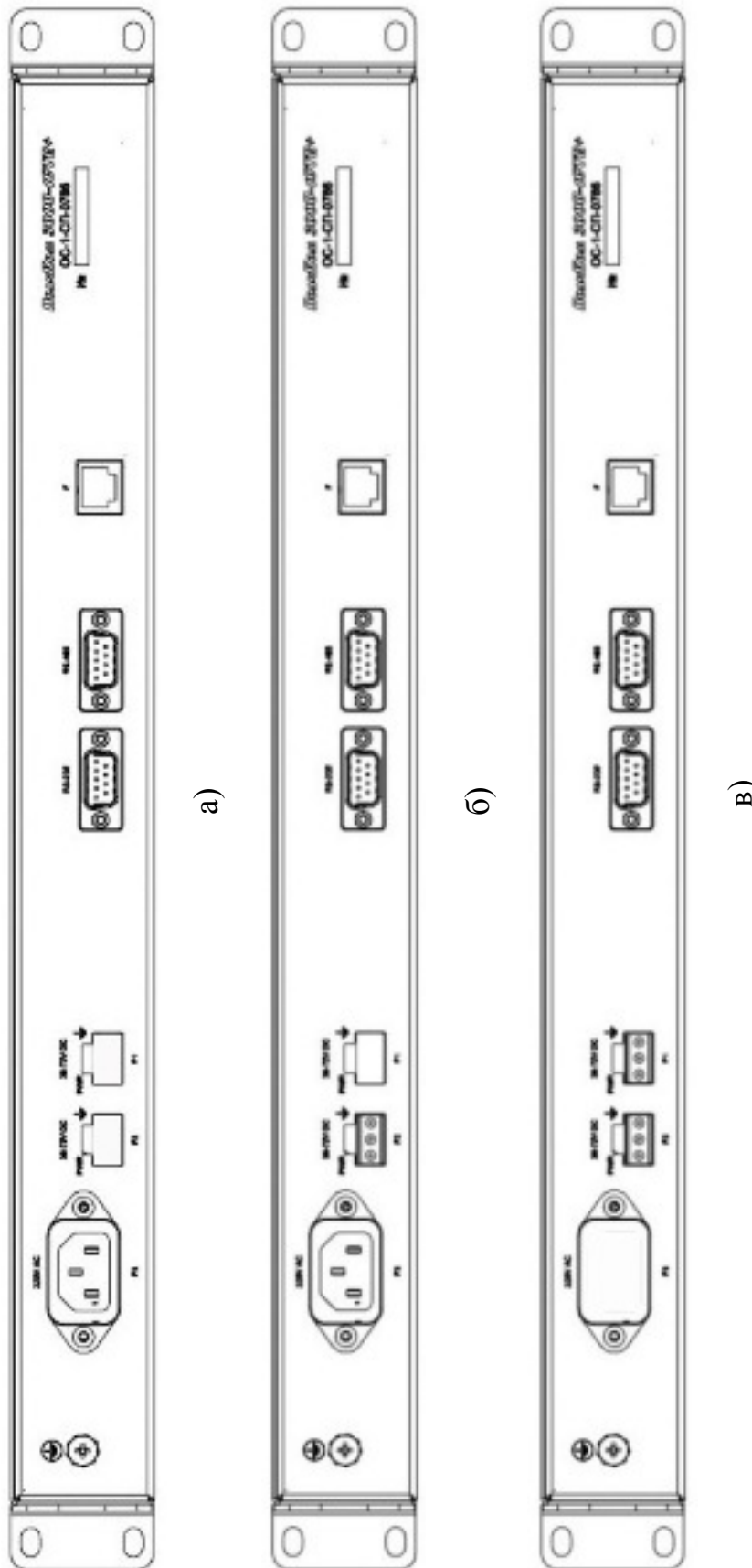


Рисунок Б.2 – Внешний вид лицевой панели оборудования
ПолиКом®-300U-1GTR+-2.5G



Примечание – Варианты исполнения АЛТ по питанию:

- а) ПолиКом®-300U-1GTR+-220V AC;
- б) ПолиКом®-300U-1GTR+-220V AC + 48V DC;
- в) ПолиКом®-300U-1GTR+-48V DC + 48V DC.

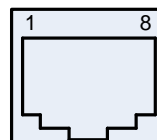
Рисунок Б.3 – Внешний вид задней панели оборудования
ПолиКом®-300U-1GTR+

Приложение В

Обозначение цепей и контактов соединителей АЛТ

Соединитель стыка «Е1»

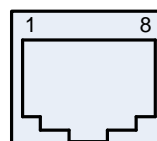
Цепь	Контакт	Направление
TX E1	1	OUT*
TX E1	2	OUT*
RX E1	4	IN*
RX E1	5	IN*



RJ-45

Соединитель стыка «1000Base-T»

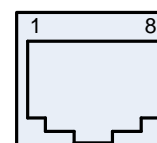
Цепь	Контакт
BI_DA+	1
BI_DA-	2
BI_DB+	3
BI_DC+	4
BI_DC-	5
BI_DB-	6
BI_DD+	7
BI_DD-	8



RJ-45

Соединитель стыка «F»

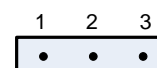
Цепь	Контакт	Направление
TXD	3	OUT*
GND	4	
RXD	6	IN*



RJ-45

Соединитель стыков «P1», «P2»

Цепь	Контакт
VIN+	1
VIN-	2
GND	3



Соединитель стыка «RS-485»

Цепь	Контакт	Направление
RX+	1	IN*
RX-	2	IN*
TX-	3	OUT*
TX+	4	OUT*



DB-9M

Соединитель стыка «RS-232»

Цепь	Контакт	Направление
CD	1	IN*
RX	2	IN*
TX	3	OUT*
DTR	4	OUT*
GND	5	
DSR	6	IN*
RTS	7	OUT*
CTS	8	IN*
RI	9	IN*



DB-9M

* – относительно АЛТ

Рисунок В.1 – Обозначение цепей и контактов соединителей АЛТ

Приложение Г

Схема разводки кабеля Ethernet

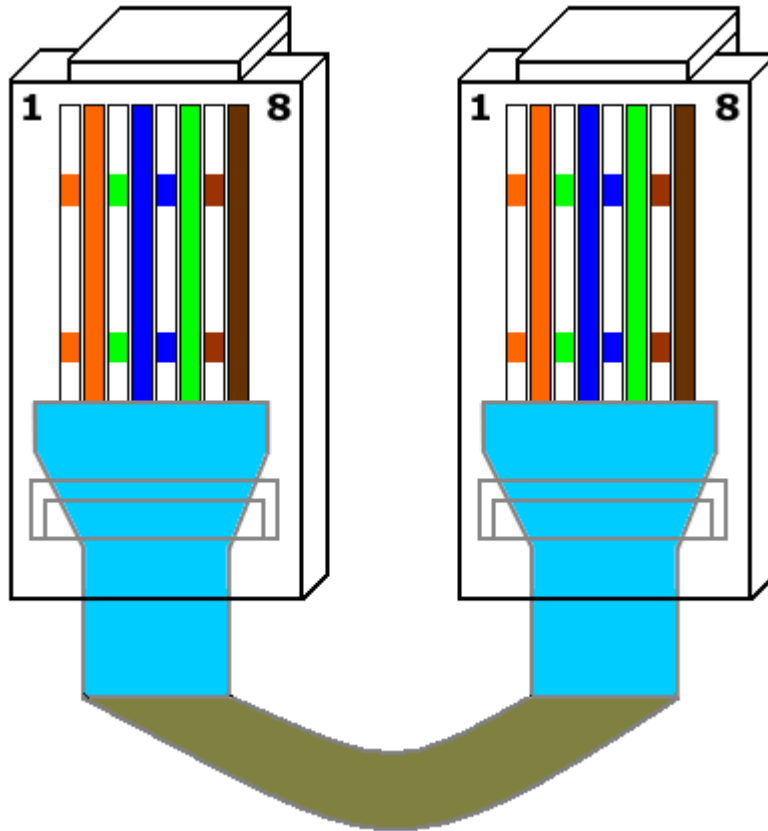


Рисунок Г.1 – Схема разводки кабеля Ethernet cat5

Приложение Д

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

Средства измерений, инструменты, материалы и принадлежности	Тип, обозначение	Кол., шт.	ТК №1	ТК №2	ТК №3	ТК №4
Источник питания постоянного тока Выходное напряжение – 48 В Максимальный ток нагрузки – 0,375 А – наличие битовой ошибки (ES/SES)	ES18A48-P1J	1	–	+	+	–
Заглушка E1	ЮКАТ.685661.008 исп. 02	1				
Кисть-флейц		1	–	–	–	+
Салфетка протирочная	Kimwipes EX-L	2	–	+	+	–
Ветошь	ТУ 63-178-77-82	–	+	–	–	+
Спирт этиловый технический	ГОСТ Р 55878-2013	–	–	+	+	+

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

Приложение Е

Перечень рекомендуемых средств измерений, инструмента и принадлежностей для комплектации АЛТ

Средства измерений, инструменты, материалы и принадлежности	Тип, обозначение	Кол., шт.
Источник питания постоянного тока Выходное напряжение – 48 В. Максимальный ток нагрузки – 0,375 А ⁽¹⁾	ES18A48-P1J	1
Кабель питания с клеммником ⁽²⁾	ЮКАТ.685631.020	1
Заглушка E1	ЮКАТ.685661.008 исп. 02	1
Кабель стыка F	ЮКАТ.685661.041	1
Шнур сетевой	ПК220V euro	1
Вилка RJ-45	TP-8P8C	27
Розетка DB-9	DB-9F	2
Корпус разъема D-SUB	DP-09C	2
Модуль SFP 1,25 Гбит/с	PLGN-GE-SM-13-3-10-LC	2
Салфетка протирачная	Kimwipes EX-L	2

⁽¹⁾ При заказе с внешним блоком питания;

⁽²⁾ При заказе без внешнего блока питания.

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

Приложение Ж

Руководство по быстрому старту

Установка АЛТ должна быть произведена опытным специалистом. Если вы ознакомлены с устройством АЛТ, используйте данное руководство для подготовки изделия к эксплуатации. При установке, настройке, эксплуатации и техническом обслуживании АЛТ необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 3 и подразделе 5.2 настоящей части РЭ.

Подключение интерфейсов

1. Подключите кабель E1 к разъему E1 АЛТ и кроссовому оборудованию.
2. Подключите кабель Ethernet cat5 или выше к порту 10/100/1000BASE-T и сетевому коммутатору.
3. Установите SFP-модули в разъемы портов 100/1000BASE-X.
4. Подключите волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы портов 100/1000BASE-X.
5. Установите SFP-модули в разъемы портов PGS.
6. Подключите волоконно-оптические кабели к SFP-модулям, установленным в разъемы портов PGS.
7. Подключите кабель управления к порту «F» и COM-порту ПК.
8. Подключите кабель питания к одному из трех разъемов питания АЛТ. На АЛТ отсутствует тумблер включения питания, поэтому аппаратура начнет работать сразу же после подключения кабеля питания.

Настройка

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

