

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА СВЯЗИ -1



Техническое описание.

Содержание.

1. Введение.
2. Технические характеристики.
3. Состав.
 - 3.1 Лицевая панель и задняя панель.
 - 3.2 Кросс плата.
 - 3.3 Модуль МК.
 - 3.4 Модуль ЛИ.
4. Режим работы.

1. Введение.

Телекоммуникационная Платформа Связи -1 (ТПС-1) представляет собой сетевое телекоммуникационное оборудование, которое обеспечивает физическое и логическое сопряжение с оборудованием радио и телефонной связи.

ТПС-1 выполнен на базе процессора BF609 (Analog Devices) и цифрового сигнального процессора TMS320C6747 (Texas Instruments). BF609 установлен на плате МК и выполняет функции стеков протоколов на интерфейсах Ethernet (SIP, RTP, RTSP, SNMP, Web-конфигурация), обеспечивает сохранение конфигурации шлюза при отключенном питании. Цифровой сигнальный процессор установлен на цифровой части модуля ЛИ и выполняет функции внутриполосной сигнализации, оценку качества звукового сигнала в линии ТЧ. На аналоговой части модуля ЛИ расположены кодеки, реализован интерфейс ТЧ с элементами управления постоянным током, а также интерфейс RS485/422/232. Использование стандартных интерфейсов и протоколов повышает надёжность, уменьшает затраты на разработку и исключает несовместимость оборудования.

ТПС-1 имеет следующие интерфейсы:

- два интерфейса Ethernet;
- интерфейс внешних подключений;
- интерфейс RS-485/422/232;
- интерфейс CAN.

Интерфейсы Ethernet работают параллельно и независимо друг от друга.

Интерфейс внешних подключений используется для непосредственного подключения сопрягаемого оборудования.

Интерфейс RS-485 используется для управления и мониторинга оборудования, поддерживающего данный стандарт.

Интерфейс CAN используется для обеспечения дополнительной линии связи при резервировании платформ.

Использование модульной архитектуры и проверенных конструкторских решений делает ТПС-1 удобным в использовании и эксплуатации.

Модульная архитектура ТПС-1 позволяет:

- снизить стоимость шлюза;
- подобрать оптимальную конфигурацию;
- увеличить надёжность;
- улучшить возможности масштабирования решений на основе платформы.

Документирование ТПС-1 может осуществляться как по цифровым (Ethernet) так и по аналоговым линиям. При этом используются стандартные протоколы и уровни выходных сигналов.

Электропитание ТПС-1 осуществляется по дублированной схеме от двух источников постоянного тока напряжением -48В, которые могут представлять собой блок питания, источник бесперебойного питания или химический источник тока (аккумулятор).

2. Технические характеристики.

Электропитание.

Напряжение питания:

Канал 1 – -48В (от внешнего AC/DC блока питания, источника бесперебойного питания, аккумуляторной батареи);

Канал 2 – -48В (от внешнего AC/DC блока питания, источника бесперебойного питания, аккумуляторной батареи).

Оба канала равноправны. Диапазон напряжений -36...-75В. Питание будет забираться от того источника, у которого напряжение выше.

Потребляемая мощность:

Режим работы	Типичная	Максимальная
Режим ожидания	9 Вт	12.4 Вт
Работа	10.4 Вт	30.2 Вт

В случае отключения одного источника питания платформа работает от второго без перерыва в работе.

Масса и габариты.

Материал корпуса: алюминиевый сплав

Габаритные размеры, мм: 426x287x133

Вес: 0.58 кг

Степень защиты: IP20

Конструктивное расположение ТПС-1 - крейт 19"-стандарта IEC 60297-3-101. В одном крейте размещается до семи платформ, каждая с индивидуальной кросс-платой.

Внешний вид крейта ТПС-1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Крейт ТПС-1

Условия эксплуатации.

ТПС-1 предназначен для работы в помещениях с искусственным регулированием климата и должна сохранять работоспособность при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 5°C до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре плюс 25°C без конденсации влаги и при отсутствии агрессивных примесей в атмосфере;
- атмосферное давление не ниже 525 мм.рт.ст.

Платформа складировается и хранится только в упаковке поставщика.

Допускается хранение Платформы в следующих условиях:

- предельная пониженная температура до минус 40°C;
- предельная повышенная температура до плюс 50 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °C;
- атмосферное давление от 60 до 106.6 кПа (от 450 до 800 мм рт.ст.);

– максимальная высота над уровнем моря 2000 м.

Сигнальные характеристики интерфейсов ТПС-1.

№№ пп	Параметр	Значение по типам линейных интерфейсов управления радиостанциями
1	Линейный вход НЧ	Симметричный, трансформаторный
2	Входное сопротивление линейного входа НЧ на частоте 1020 Гц	600 Ом
3	Чувствительность линейного входа НЧ	-23,8 дБм0 (50 мВ)
4	Диапазон изменения напряжения входного сигнала НЧ	-23,8 ...+11,7 дБм0
5	Диапазон регулировки усиления разговорного тракта приёма	-18...+5,8 дБ
6	Линейный выход НЧ	Симметричный, трансформаторный
7	Выходное сопротивление линейного выхода НЧ на частоте 1020 Гц	600 Ом
8	Номинальное значение напряжения сигнала линейного выхода НЧ	0 дБм0 (0,775 В)
9	Диапазон регулировки напряжения сигнала линейного выхода НЧ	ПРМ: ±30 дБм0 ПРД: от +12 до -30
10	Полоса пропускания частот разговорного тракта	300...3400 Гц

Характеристики аналоговой линии документирования ТПС-1.

№№ пп	Параметр	Значение
1	Количество проводов	2
2	Линейный выход	Симметричный, трансформаторный
3	Выходное сопротивление на частоте 1020 Гц	600 Ом

3. Состав.

3.1 ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ.

ТПС-1 предназначен для сопряжения с радиостанциями, аппаратурой громкоговорящей связи, аппаратурой избирательного вызова ИВА, телефонным оборудованием МБ и т.п. Платформа реализует функции по преобразованию сигнальной информации аналоговых и цифровых источников связи, в сигнальную информацию сетей с коммутацией пакетов (Ethernet, протоколы VoIP) и ее передачу по IP сети. ТПС-1 состоит из двух модулей, лицевые панели которых имеют индикаторы состояния работы и кнопку сброса. Клавиша извлечения модулей имеет кнопку-фиксатор, при разблокировании которого размыкается цепь концевой контакта, вызывая отключение питания модуля.

Внешний вид лицевой панели ТПС-1 представлен на рисунке 2.

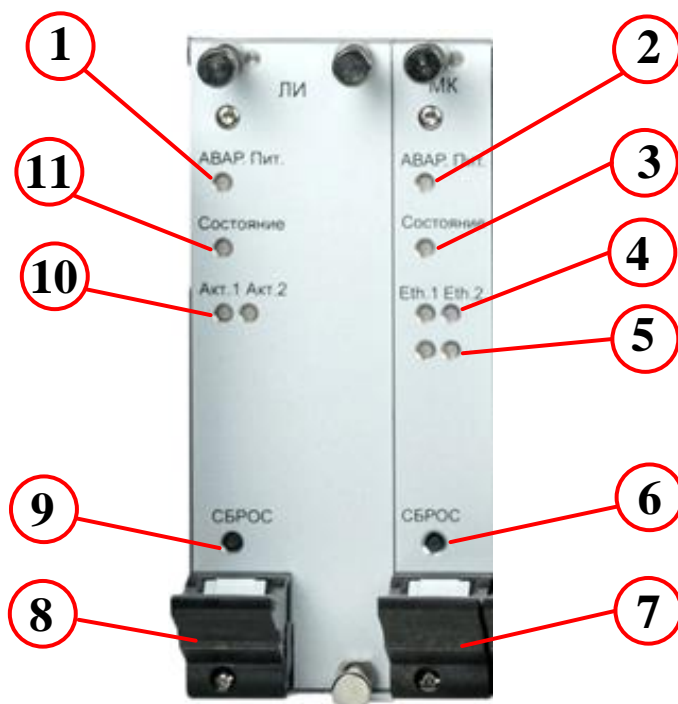


Рисунок 2 – Вид лицевой панели ТПС-1.

На лицевой панели расположены:

- 1 – индикация питания модуля ЛИ;
- 2 - индикация питания модуля МК;
- 3 – индикация режима работы модуля МК;
- 4 – индикация наличия/отсутствия канала каждого интерфейса Ethernet модуля МК;
- 5 - индикация наличия/отсутствия обмена данными по портам Ethernet модуля МК;
- 6 - кнопка «сброс» (перезагрузка) модуля МК;
- 7–клавиша извлечения модуля МК;
- 8–клавиша извлечения модуля ЛИ;
- 9 – кнопка «сброс» (перезагрузка) модуля ЛИ;
- 10 – индикация активности канала/каналов модуля ЛИ;
- 11 - индикация режима работы модуля ЛИ.

Внешний вид задней панели ТПС-1 представлен на рисунке 3.

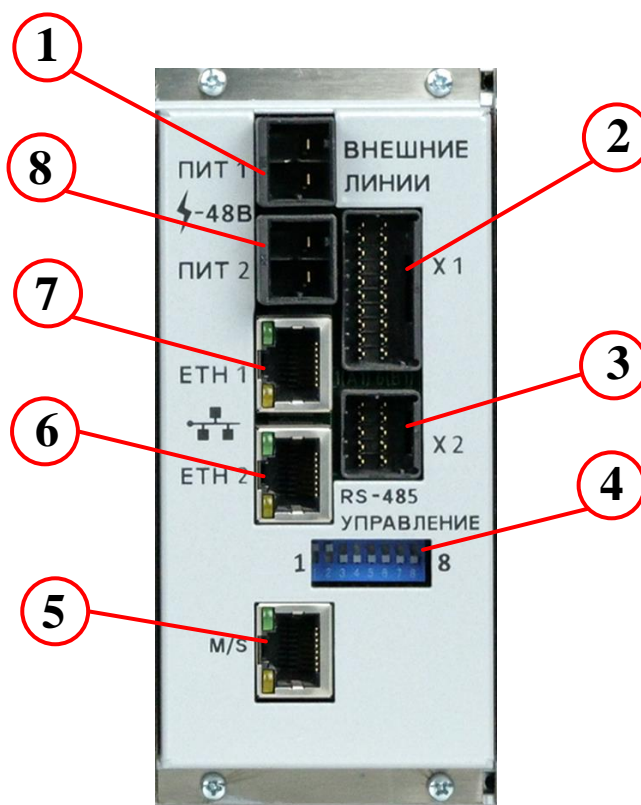


Рисунок 3 – Вид задней панели ТПС-1.

На задней панели расположены:

- 1– разъем подключения питания -48В;
- 2 – разъем подключения внешнего аналогового оборудования;
- 3 – разъем подключения оборудования стандарта RS-485;
- 4– цифровой DIP-переключатель DB-8, с помощью которого задаётся уникальный идентификатор модуля;
- 5 - разъем подключения CAN шины;
- 6 и 7 - разъемы сетевых интерфейсов;
- 8 - разъем подключения питания -48В.

Значения индикаторов модуля МК указаны в таблице 1.

Элемент индикации	Назначение элемента индикации	Значение индикации
АВАР.Пит.	Контроль питания	Красный–неисправность питания в модуле Не светится–питание в модуле исправно
Состояние	Состояние МК	Зелёный–МК в работе Красный–МК неисправен Жёлтый– ожидание конфигурации
Eth.1, Eth.2	Контроль Ethernet	Не светится–отсутствие соединения/передачи Зелёный–наличие соединения/передачи

Таблица 1. Индикаторы модуля МК.

Значения индикаторов модуля ЛИИ указаны в таблице 2.

Элемент индикации	Назначение элемента индикации	Значение индикации
АВАР.Пит.	Контроль питания	Красный–неисправность питания в модуле Не светится–питание в модуле исправно
Состояние	Состояние ЛИИ	Зелёный–ЛИИ в работе Красный–ЛИИ не исправен Жёлтый – ожидание конфигурации
Акт.1, Акт.2	Контроль ПРМ/ПРД	Зелёный– наличие ПРМ/ПРД (радио/ггс 4-пр; контроль каналов ГГС 2-пр) Не светится–отсутствие ПРМ/ПРД (радио/ГГС 4-пр; контроль каналов ГГС 2-пр) Красный – неисправность интерфейса

Таблица 2. Индикаторы модуля ЛИИ.

3.2 КРОСС-ПЛАТА.

Кросс-платы ТПС-1 предназначены для электрического соединения плат и модулей между собой и подключения внешних кабелей.

На кросс-плате ТПС-1 имеется:

- зарезервированный разъём для каждого модуля или платы на внутренней стороне кросс-платы;
- разъёмы для подключения внешних кабелей на внешней стороне кросс-платы.

Механическая защита от установки модуля в «чужой» слот обеспечивается конструктивными элементами стандарта IEC 60297-3-103.

Разъёмы внешних подключений располагаются на тыльной стороне кросс-платы. Подключение к ЛВС - разъёмы RJ-45.

Подключение аналоговых ЛИ и документирования – разъём JST серии J1000/J1100.

Подключение питания – специализированные двухконтактные разъёмы питания с защитой от самопроизвольного разъединения.

3.3 МК.

Модуль МК представляет собой одноплатный компьютер построенный на основе процессора Blackfin BF609 и выполняет функции шлюза между сетью передачи данных и сетями ГГС, оборудованием радио.

Модуль МК выполняет следующие задачи:

- управление ТПС-1;
- конфигурирование ТПС-1;
- мониторинг состояния ТПС-1;
- резервирование ТПС-1;
- передача цифровой информации потребителям связи в соответствии с рекомендациями EUROCAE ED-136, ED-137;
- управление оборудованием по интерфейсу RS-485.

Каждый модуль является самостоятельной единицей и работает отдельно от других модулей, за исключением резервирования.

Внешний вид модуля МК представлен на рисунке 4.

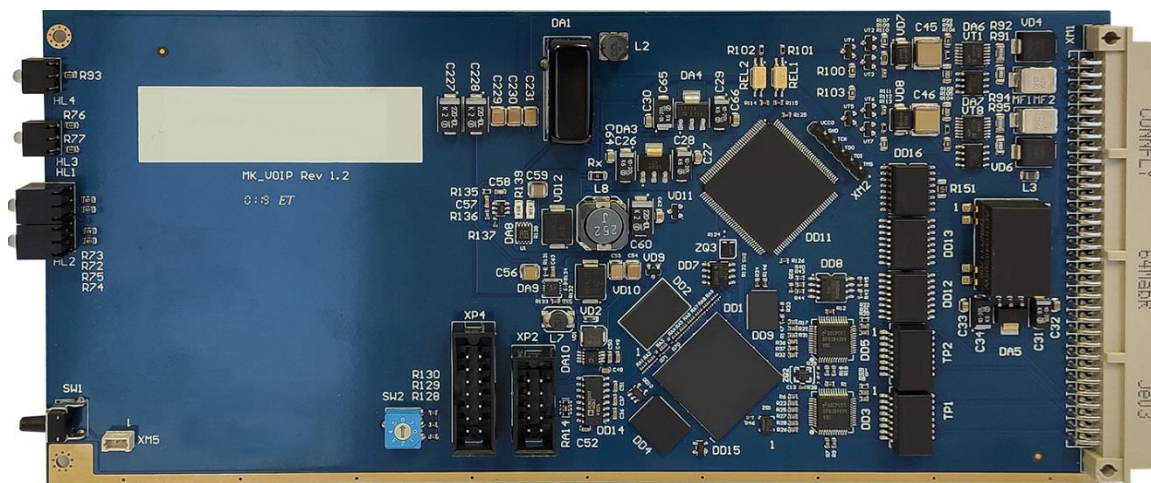


Рисунок 4 – Модуль МК.

3.4ЛИ.

Модуль ЛИ предназначен для сопряжения с аналоговым оборудованием по физическим линиям или стандартным каналам тональной частоты командами, передаваемыми в зависимости от типа линии управления сигналами постоянного или переменного тока.

Модуль ЛИ может быть как индивидуальным оборудованием, предназначенным для ведения связи только одним абонентом, так и общим, предназначенным для ведения связи несколькими абонентами. Обмен командами управления, информационными сигналами, данными между МК и ЛИ осуществляется по внутренней шине.

Конструктивно модуль ЛИ состоит из двух частей – цифровой части и платы-мезонина с общей лицевой панелью.

Цифровая часть модуля ЛИ является неизменной (общей) вне зависимости от подключаемого оборудования. Тип платы-мезонина определяется интерфейсом подключаемого оборудования.

Внешний вид цифровой части модуля ЛИ представлен на рисунке 5.

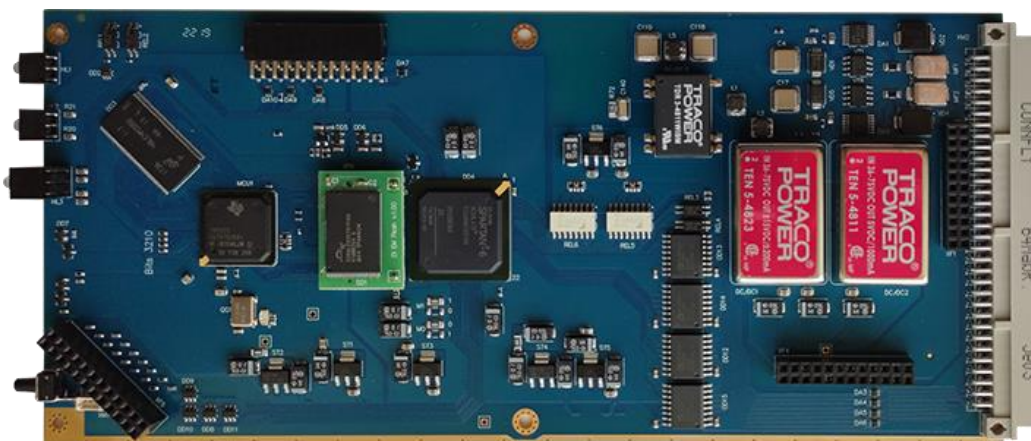


Рисунок 5. Внешний вид цифровой части модуля ЛИ.

Внешний вид плат-мезонинов модуля ЛИ представлен на рисунке 6.

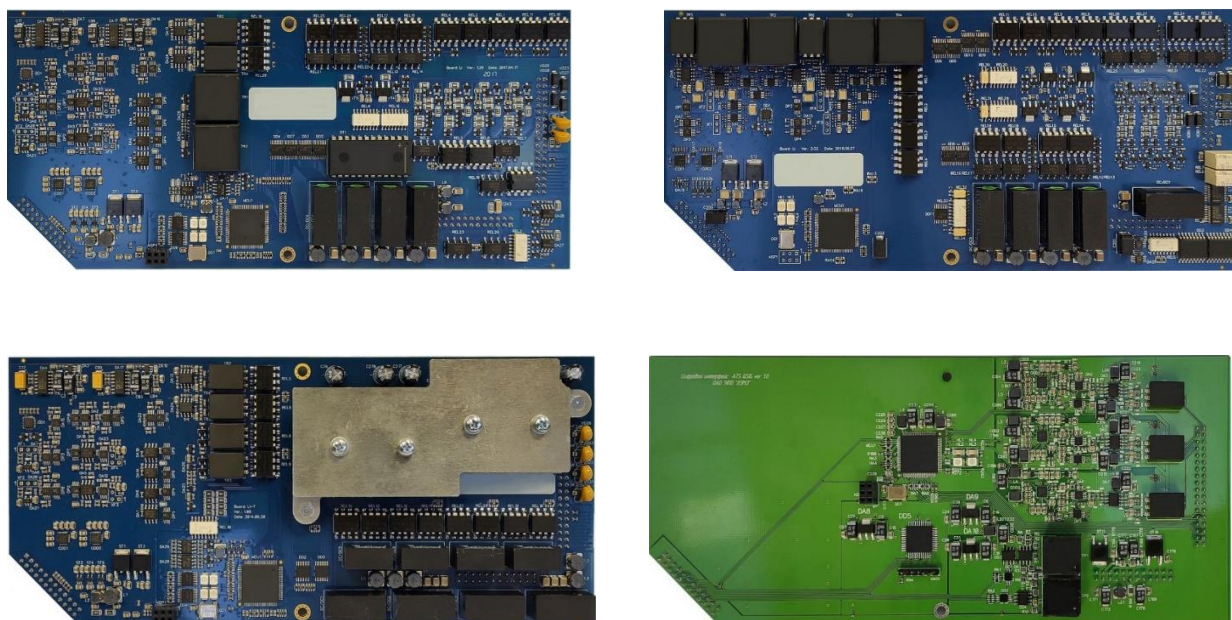


Рисунок 6. Платы-мезонины модуля ЛИ.

4.Режим работы.

ТПС-1 предоставляет пользователю широкие возможности по подключению и настройке для работы с различным оборудованием, в том числе устаревшим. Настройка платформы осуществляется с помощью веб-интерфейса и сохраняются в энергонезависимой памяти модуля МК.

ТПС-1 обеспечивает подключение:

- до двух каналов радио;
- до двух каналов громкоговорящей связи.

ТПС-1 позволяет управлять радиостанциями по 2/4/6/8 проводным линиям с помощью потенциала “корпуса”, напряжением от $\pm 24\text{В}$ до $\pm 60\text{В}$, а также работать в качестве шлюза “аналог – ED 137”, оцифровывая аналоговые сигналы в стандарт ED-137 для дальнейшего использования различными потребителями.

Примеры основных вариантов сопряжения ТПС-1 с приёмо-передающим радио оборудованием:

- 4-х проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Определение несущей» через среднюю точку трансформатора сигналом от $\pm 24\text{В}$ до $\pm 60\text{В}$;
- 4-х проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Определение несущей» через среднюю точку трансформатора сигналом «земля»;
- 6-ти проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Определение несущей» по одной паре проводов;

- 8-ми проводная линия с передачей команды «Тангента»/«Обнаружение несущей» сигналом «земля» по одной/двум отдельным парам;
- 4-х проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Обнаружение несущей» тональным сигналом.
- 4-проводный интерфейс E&M с передачей команды «Тангента»/«Обнаружение несущей» по линиям «Е» и «М»;
- Линия передачи команд управления и речевой информации в системах VoIP в соответствии с рекомендацией EUROCAE ED-137В.

ТПС-1 имеет варианты управления для всех существующих радиосредств.

ТПС-1 позволяет работать с оборудованием ГГС по 2/3/4 проводным линиям с помощью напряжения от $\pm 12\text{В}$ до $\pm 60\text{В}$, тональной частотой или открытым каналом.

Примеры основных вариантов сопряжения ТПС-1 с оборудованием громкоговорящей связи:

- Оборудование ДПУ-2, ДПУ-3 «Орех» с сигнализацией по постоянному току;
- Оборудование ДПУ-3 «Орех» с сигнализацией по переменному току;
- Оборудование ИВА-20 (ИВА-14, «Сеть-ГТ»);
- Оборудование громкоговорящей связи без сигнализации («Открытый канал»);
- Оборудование VoIP по протоколам в соответствии с рекомендацией EUROCAE ED-137
- Телефонное оборудование, работающее по двухпроводной линии с питанием от местной батареи.

ТПС-1 имеет варианты управления для всего существующего оборудования ГГС.

Мониторинг ТПС-1 осуществляется по протоколу SNMP. SNMP является стандартным протоколом для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/IP. Параметры мониторинга являются гибко настраиваемыми и позволяют пользователю добавлять/убирать необходимые ему системные элементы и индикаторы.

Для синхронизации времени используется протокол NTP. Использование стандартного и надёжного протокола синхронизации времени особенно важно для систем (служб) логирования ТПС-1, а также для систем документирования пользователя.

Цифровое документирование осуществляется через Ethernet по протоколу RTP в соответствии со стандартом ED-137B. Количество (потребителей) абонентов документирования одной ТПС-1 до 4-х.

Аналоговое документирование осуществляется по 2-м линиям.

Использование стандартных протоколов значительно повышает надёжность ТПС-1, исключает проблемы с несовместимостью, а также значительно снижает стоимость.

Печень сокращений:

Ethernet - семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных сетей.

SIP - протокол передачи данных, описывающий способ установления и завершения пользовательского сеанса связи, включающего обмен мультимедийным содержимым.

RTP - Протокол переноса данных в своём заголовке, необходимых для восстановления аудиоданных или видеоизображения в приёмном узле, а также данные о типе кодирования информации.

RTSP - прикладной протокол, предназначенный для использования в системах, работающих с мультимедийными данными (мультимедийным содержимым, медиасодержимым), и позволяющий удалённо управлять потоком данных с сервера, предоставляя возможность выполнения команд, таких как запуск (старт), приостановку (пауза) и остановку (стоп) вещания (проигрывания) мультимедийного содержимого, а также доступа по времени к файлам, расположенным на сервере.

SNMP - стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP.

Web - протокол прикладного уровня передачи данных.

ЛИ – линейный интерфейс.

ТЧ – тональная частота. **КТЧ** - это совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающая передачу электрических сигналов связи в эффективно передаваемой полосе частот (ЭППЧ) 0,3 — 3,4 кГц.

RS 485 - стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса.

RS 422 - технический стандарт обеспечивающий сбалансированную или дифференциальную однонаправленную нереверсируемую передачу данных по терминированным или нетерминированным линиям, с возможностью соединения «точка-точка» или для многоабонентской доставки сообщений.

RS 232 - стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса (UART).

CAN - стандарт промышленной сети, ориентированный, прежде всего, на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков.

АС/DC - трансформаторный адаптер, либо версия импульсного источника питания, понижающие сетевое напряжение и выпрямляющие его. Возможны варианты со стабилизирующими элементами (или схемами), фильтрующими элементами выходного напряжения.

IEC 60297-3-101 - ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов).

ПРМ – приём звукового сигнала из линии.

ПРД– передача звукового сигнала в линию.

МБ - способ питания микрофонов телефонных абонентов, при котором источник тока (один или два гальванических элемента) помещается при телефонном аппарате.

VoIP - набор коммуникационных протоколов, технологий и методов, обеспечивающих традиционные для телефонии набор номера, дозвон и двустороннее голосовое общение, а также видеообщение по сети Интернет или любым другим IP-сетям.

IP - маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP.

ГГС – громкоговорящая связь.

IEC 60297-3-103 - Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Система ключей и ловитель для установки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов).

ЛВС – локально вычислительная сеть.

RJ-45 - стандартизированный физический сетевой интерфейс, включающий описание конструкции обеих частей разъёма («вилки» и «розетки») и схемы их коммутации.

ED-136 - описывает целевые требования к архитектуре и параметрам.

ED-137 – описывает практическую реализацию стандарта.

TCP/UDP - транспортный протокол передачи данных.

NTP - сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью.

«Тангента» - кнопка или клавиша переключения с приема на передачу на переговорном устройстве. (полудуплексный стандарт голосовой связи с двусторонним радио-интерфейсом и возможностью передачи сигнала одновременно только в одном направлении. Для переключения между режимами приёма и передачи пользователю необходимо нажимать/отпускать соответствующую кнопку («тангенту») на радиоустройстве.)