

**Многофункциональный аппаратно-программный
комплекс для предоставления услуг связи
«ИС РИНО»**

Техническое описание БЛК

10844294.5295.003 РЭ 110.000

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	4
2	СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ	4
2.1	БЛК ВЕРСИЙ V3-V4	4
2.2	БЛК ВЕРСИИ V5	7
2.3	БЛК ВЕРСИИ V6	7
3	ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ БЛК ВЕРСИЙ V3-V4	8
3.1	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 3.43	8
3.1.1	Блок ЦПУ	10
3.1.2	Блок DSP	10
3.1.3	Блок фреймеров	11
3.1.4	Блок коммутации	12
3.1.5	Логика управления и коммутации	12
3.2	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.24	13
3.2.1	Блок ЦПУ	15
3.2.2	Блок DSP	15
3.2.3	Субмодуль-фреймеров	16
3.2.4	Блок коммутации	17
3.2.5	Логика управления и коммутации	17
3.3	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.52	17
3.3.1	Состав модуля и его работа	19
3.3.2	Работа изделия	20
3.4	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.53	22
3.4.1	Состав модуля и его работа	23
3.4.2	Работа изделия	24
3.5	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.61	27
3.5.1	Состав модуля и его работа	28
3.5.2	Работа изделия	30
4	ПЛАТЫ АК И ЛК ДЛЯ БЛК ВЕРСИЙ V3-V4	30
4.1	ПЛАТА АБОНЕНТСКИХ КОМПЛЕКТОВ	32
4.2	ПЛАТА ЧЕТЫРЁХПРОВОДНЫХ ЛИНЕЙНЫХ КОМПЛЕКТОВ	34
4.3	ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ДВУХПРОВОДНОГО КОМПЛЕКТА	35
4.4	ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ТРЁХПРОВОДНОГО ИСХОДЯЩЕГО КОМПЛЕКТА	36
4.5	ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ТРЁХПРОВОДНОГО ВХОДЯЩЕГО КОМПЛЕКТА	38
4.6	ПЛАТА КОМПЛЕКТА ABC (E&M)	39
5	ПЛАТА АДАПТЕРА ГАРНИТУРЫ	42
6	АДАПТЕР RS232/422	46
7	АДАПТЕР RS232/422 С ФУНКЦИЕЙ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ	46
8	СУБМОДУЛЬ-ЗАГРУЗЧИК С ПЗУ	47
9	УПРАВЛЕНИЕ УДАЛЁННЫМ ПЕРЕГОВОРНЫМ ПУНКТОМ	48
10	СИСТЕМА ПИТАНИЯ «ИС РИНО»	51

Данный документ предназначен для технических специалистов и может использоваться для получения первоначальных сведений о техническом устройстве и принципах работы аппаратуры «ИС РИНО».

Принятые обозначения и сокращения:

АПП – автоматизированный переговорный пункт;

БЛК – блок линейных комплектов;

ПК – персональный компьютер;

РМТП – рабочее место технического персонала;

РМТ – рабочее место телефониста;

АК – абонентский комплект;

ЛК – линейный комплект;

АМТС – автоматическая междугородная телефонная станция;

МТС – междугородная телефонная станция;

СТС – сельская телефонная станция;

ИКМ – импульсно-кодовая модуляция;

ЗСЛ – заказная соединительная линия;

МГЛ – междугородная линия;

СЛМ – соединительная линия междугородная;

ТЭЗ – типовой элемент замены;

УГМ – унифицированный гибкий мультиплексор.

1 ВВЕДЕНИЕ

В состав комплекса «ИС РИНО» входят функциональные блоки, выполненные на базе программных и аппаратных компонентов. Комплект поставки отдельных решений может состоять из следующих технических средств:

- только аппаратных;
- только программных;
- программно-аппаратных.

В качестве аппаратных средств используются блоки линейных комплектов (БЛК) версий V4 и/или V5 и/или V6:

2 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 БЛК версий V3-V4

Блок Линейных Комплектов (БЛК) предназначен для организации стыка между оборудованием сети ТФОП и «ИС РИНО». Тип стыка определяется типом комплектов используемого оборудования сети с учетом типа интерфейса и сигнализации.

Конструктивно БЛК выполнен в виде отдельного корпусного устройства (Рис. 1). В корпусе БЛК устанавливается необходимое число специализированных плат – Абонентских и/или Линейных Комплектов для каждого типа стыка (2-х, 3-х, 4-х, 6-ти проводные комплекты, 2-х проводные Абонентские Комплекты). Управление всеми установленными в корпус БЛК платами осуществляет специализированный процессорный модуль, размещённый на отдельной плате (плата ЦП). Фреймеры цифровых потоков Е1 – ИКМ-30 (2ВСК, ОКС-7, EDSS-1) размещаются на плате ЦП (от 0 до 4-х шт.).

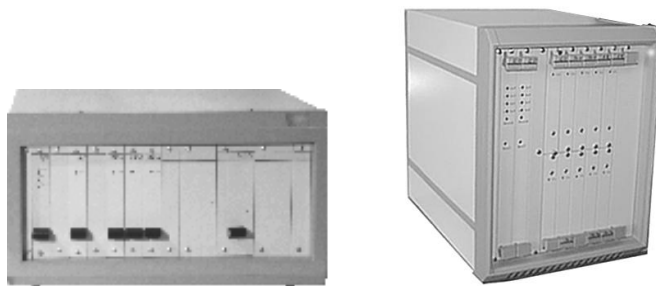


Рис. 1

Посредством имеющихся на плате ЦП портов RS-232/422 обеспечивается управление ресурсами БЛК со стороны специализированных приложений, входящих в состав «ИС РИНО».

Номинальная ёмкость БЛК – 256 линий (включая комплекты гарнитур оператора).

БЛК позволяет расширять число линий за счет ограничения доступности (режим с блокированием).

Модульность построения БЛК позволяет производить ремонт и техническое обслуживание без перерывов в производственном процессе.

БЛК обеспечивает передачу линейных сигналов по СЛ, ЗСЛ, СЛМ и междугородному каналу следующими способами:

- одночастотным на частоте 2600 Гц;
- по двум выделенным сигнальным каналам ИКМ;
- 2-х частотным способом (1200 Гц /1600 Гц);
- на частоте 1200 Гц и 1600 Гц в режимах удалённого абонента и диспетчерского коммутатора аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем (АДАСЭ);
- по каналу ручной связи.

БЛК обеспечивает передачу сигналов управления по ЗСЛ, СЛМ и междугородному каналу многочастотным кодом «2 из 6» по методу «импульсный пакет» и «импульсный челнок».

Питание БЛК осуществляется от источников станционного электропитания. Платы БЛК производятся для номинала 60В (36-72В). В соответствии с ТЗ, БЛК может комплектоваться модулем источника питания, преобразующим либо 60В в 24В, либо 24В в 60В. В отдельных случаях по согласованию с Заказчиком может поставляться сетевой ИП-преобразователь 220В 50Гц в 60В и 24В.

Режим работы БЛК круглосуточный. Средняя наработка на отказ не менее 20 000 часов. Блок-схема БЛК представлена на Рис. 2.

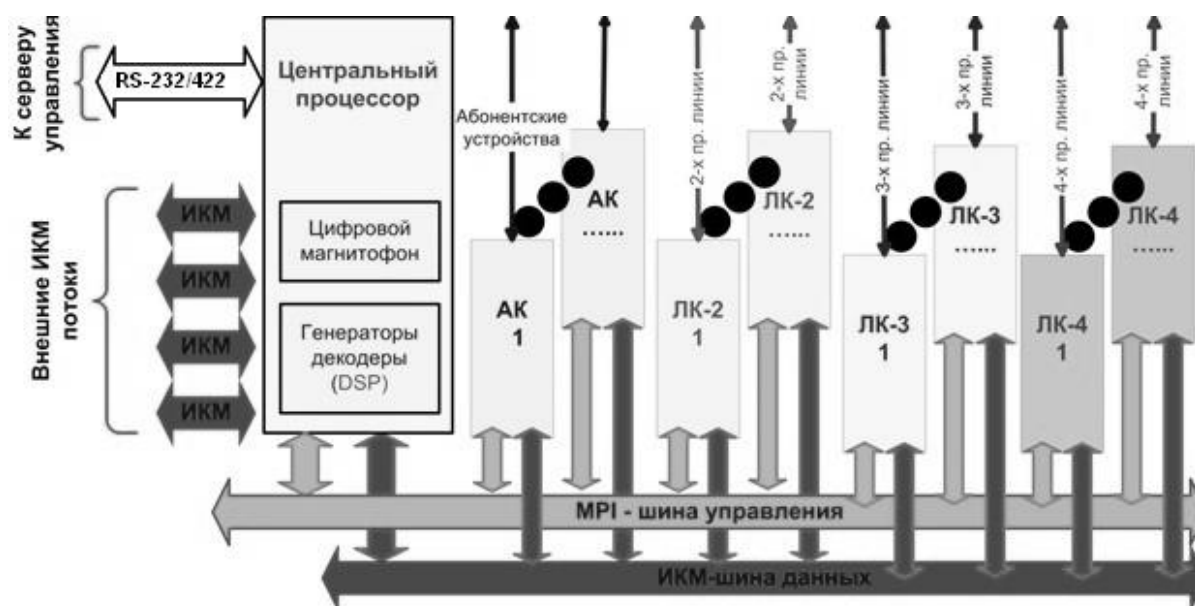


Рис. 2

БЛК автоматически распознает изменения в состоянии каналов (линий) и управляет процессами установления соединения и коммутации по командам от Сервера Управления. Двусторонний обмен информацией с Сервером Управления производится через интерфейс стандарта RS-232 либо RS-422. В свою очередь, РМТ, объединенные в сегмент локальной сети «ИС РИНО», получают от Сервера Управления информацию о состоянии каналов (линий) и, после принятия решения оператором (или автоматически в соответствии с логикой работы), выдают команды управления в БЛК через Сервер Управления. Подключение гарнитур операторов производится через адаптеры гарнитуры, установленные на ПК рабочих мест.

БЛК позволяет обеспечить:

- индивидуальную (для каждого канала) настройку параметров декадного набора (длительность импульса, длительность паузы, длительность межсерийного интервала);
- регулировку чувствительности и других параметров приёмников тонального набора (ПТН) индивидуально для каждого канала;
- обнаружение неисправностей;
- анализ неисправностей;
- локализация неисправностей;
- отчёт о восстановлении неисправностей;
- «горячую» замену ТЭЗ-ов линейных комплектов.

Конструктивно БЛК является отдельным корпусным устройством. В корпусе БЛК устанавливается необходимое число плат абонентских и/или линейных комплектов, а также необходимое число плат ЦП. Существуют два основных варианта корпуса БЛК «ИС РИНО»:

- БЛК-3U с платами ЦП типоразмера 3U и платами линейных комплектов типоразмера 3U.
- БЛК-6U-3U с платами центрального процессора (ЦП) типоразмера 3U и платами линейных комплектов типоразмера 3U.

БЛК-6U-3U применяется при числе аналоговых линий более 64, в остальных случаях применяется корпус БЛК-3U. Вы можете видеть пример корпуса БЛК на Рис. 3, Рис. 4, Рис. 5. Корпус БЛК-3U имеет небольшие габаритные размеры:

- Высота: 200 мм,
- Ширина: 447 мм,
- Глубина: 290 мм,
- Вес: 12-14 кг (пустой).

В зависимости от технических требований Заказчика корпус БЛК может поставляться на различное число посадочных мест для плат линейных и абонентских комплектов (до 20). Платы БЛК поставляются

для питания напряжением 24В либо 60В. Выбор варианта производится Изготовителем исходя из ТЗ Заказчика в зависимости от объема обслуживаемых каналов.



Рис. 3 Корпус БЛК-3U, вид спереди

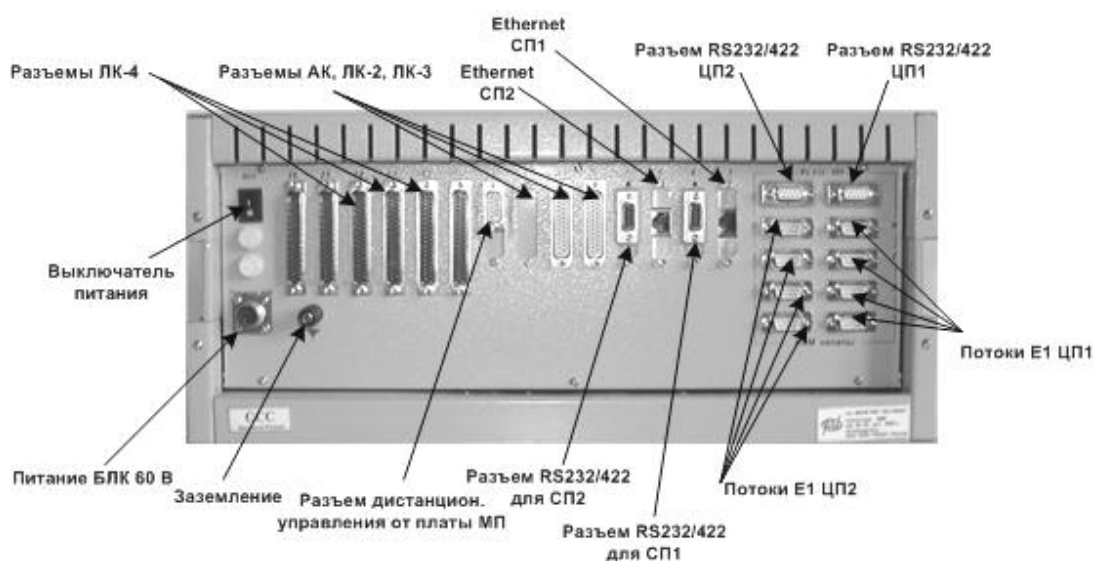


Рис. 4 Корпус БЛК-3U, вид сзади

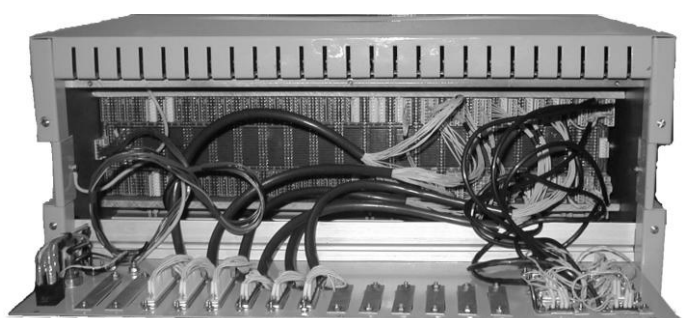


Рис. 5 Корпус БЛК-3U, вид сзади, со снятой задней панелью

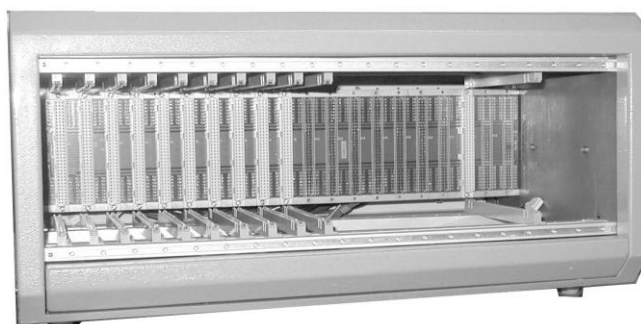
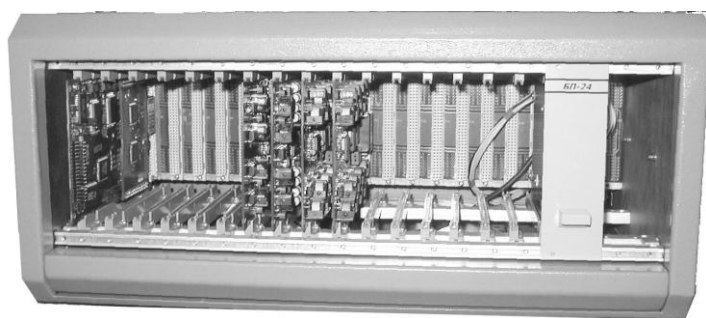


Рис. 6 Корпус БЛК-3U, без плат



Вентилятор охлаждения



Вентилятор охлаждения

2.2 БЛК версии V5

Оборудование этого класса для целей комплекса применяется из линейки шлюзов RNG. В состав БЛК V5 входит универсальный коммутатор (TDM+SIP+H.323) и линейные комплекты, обеспечивающее взаимодействие «ИС РИНО» с сетью, как по цифровым и аналоговым интерфейсам, так и по интерфейсу Ethernet. Максимальная полезная коммутационная емкость одного БЛК-5 составляет 960 дуплексных цифровых каналов передачи (64 Кбит/с), организованных в 32 цифровых тракта E1 (2048 Кбит/с).

Выпускается в трех вариантах:

- RNG 120, пластиковый корпус с процессорной платой на 4 потока E1;
- RNG 360, металлический корпус формата 1U, с тремя посадочными местами, которые могут быть заняты как тремя процессорными платами, так и одной-двумя процессорными платами и двумя-одной платами линейных комплектов.
- RNG 960, представляет собой металлический корпус формата 4U, с 14 или 20 посадочными местами, которые могут быть заняты как процессорными платами (от одной до восьми в одном корпусе), так и платами линейных комплектов.

Для детальной получения более детальной информации необходимо обратиться к соответствующей документации.

2.3 БЛК версии V6

Оборудование этого класса представляет собой программный SIP коммутатор, обеспечивающий взаимодействие «ИС РИНО» с сетью, по интерфейсу Ethernet и по протоколам SIP и H.323. Для выхода в сеть ТфОП, применяется оборудование производства РИНО, или оборудование сторонних производителей. Максимальная полезная коммутационная емкость оборудования БЛК V6, составляет 15 сегментов по 512 каналов при использовании кодеков G711.

Для детальной получения более детальной информации необходимо обратиться к соответствующей документации.

3 ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ БЛК ВЕРСИЙ V3-V4

Плата центрального процессора (в дальнейшем ЦП) предназначена для анализа событий и управления линиями телефонной связи через платы линейных комплектов, приема/передачи данных через внешние ИКМ-поток и связи по последовательному каналу с Сервером Управления.

На плате ЦП можно выделить функциональные блоки:

- ЦПУ;
- блок DSP;
- блок фреймеров;
- блок коммутации;
- блок логики и синхронизации.

Плата ЦП связана с ПК Сервера Управления по последовательному каналу в стандарте RS-232 либо по последовательному каналу в стандарте RS-422. Выбор интерфейса определяется положением переключки на плате ЦП.

Основные выпускаемые модификации - CPU3.43.3 (RS-232 и RS-422), CPU4.24.1 (только RS-232), CPU4.24.2 (RS-232 и RS-422), CPU4.52 (Ethernet, RS-232/422), CPU4.53 и CPU4.61.

3.1 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 3.43

Плата центрального процессора (в дальнейшем ЦП) предназначена для анализа событий и управления линиями телефонной связи через платы линейных комплектов, приема/передачи данных через внешние ИКМ-поток и связи по последовательному каналу с Сервером Управления.

На плате ЦП можно выделить функциональные блоки:

- ЦПУ;
- блок DSP;
- блок фреймеров;
- блок коммутации;
- блок логики и синхронизации.

Плата ЦП связана с ПК Сервера Управления по последовательному каналу в стандарте RS-232 либо по последовательному каналу в стандарте RS-422. Выбор интерфейса определяется положением переключки на плате ЦП.

Плата версии 3.43 имеет две шины MPI, что позволяет работать со 128 портами. Плата имеет размер 6U. Наличие конференц-матрицы облегчает организацию конференций.

Основные параметры платы ЦП 3.43 приведены в таблице. Блок-схема ЦП 3.43 приведена на Рис. 8.

Таблица 3.1

№	Характеристики	Версия 3.43
1	Допустимые климатические условия: -температурный диапазон, °C: -атмосферное давление, кПа: -атмосферное давление, мм.рт.ст. -относительная влажность воздуха, при 25°C	+5°C...+40°C 84.0...106,7 630...800 не выше 80%
2	Габаритные размеры: - длина, мм - ширина, мм - высота, мм	220 233 19
3	Масса, кг, не более	0,4
4	Потребляемый ток, не более: - от источника -60 В, мА	80
5	Количество управляющих процессоров	1
6	Ёмкость Flash памяти	256кбх16
7	Ёмкость ОЗУ, кб	128кбх16
8	Тип шины управления линейными комплектами	MPI либо параллельный
8	Тип интерфейса управления	RS-232 либо RS-422

9	Скорость обмена по интерфейсу управления, бит/с	19200
10	Количество процессоров цифровой обработки звука (DSP)	4
11	Наличие конференц - матрицы	1
12	Вариант монтажа фреймеров	впаяны
13	Количество ИКМ портов Е1 (2 Мбит/с рек. G.703)	4
14	Скорость передачи данных в ИКМ потоках, кбит/с: Количество каналов в ИКМ потоке:	2048 32
15	ИКМ магистраль линейных комплектов: - число потоков	4
16	ИКМ магистраль межпроцессорного обмена: - число потоков	2
17	Характеристики ресурсов коммутационного поля: - общее число потоков коммутации - ёмкость коммутационного поля	12 384 * 384

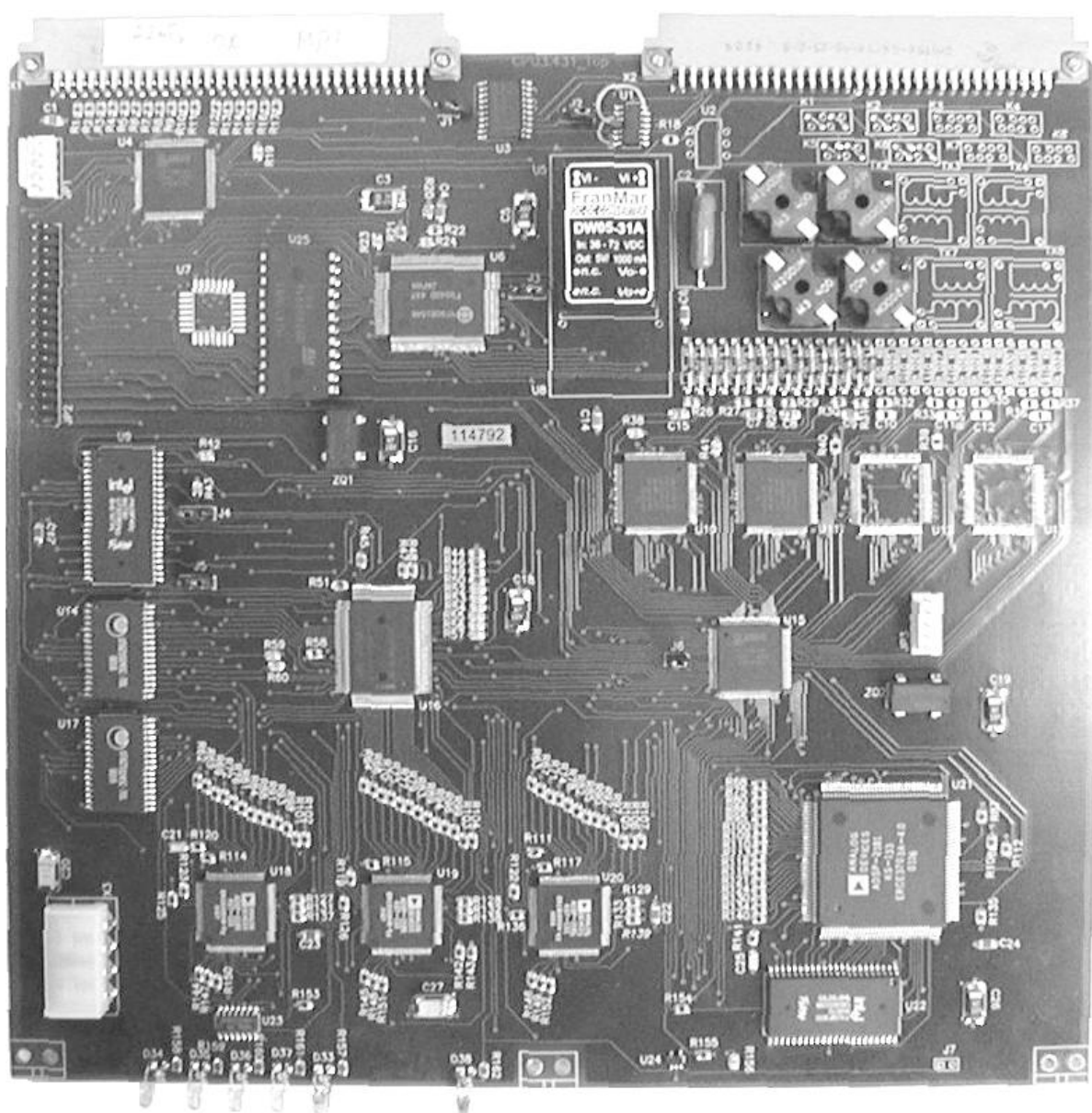


Рис. 7

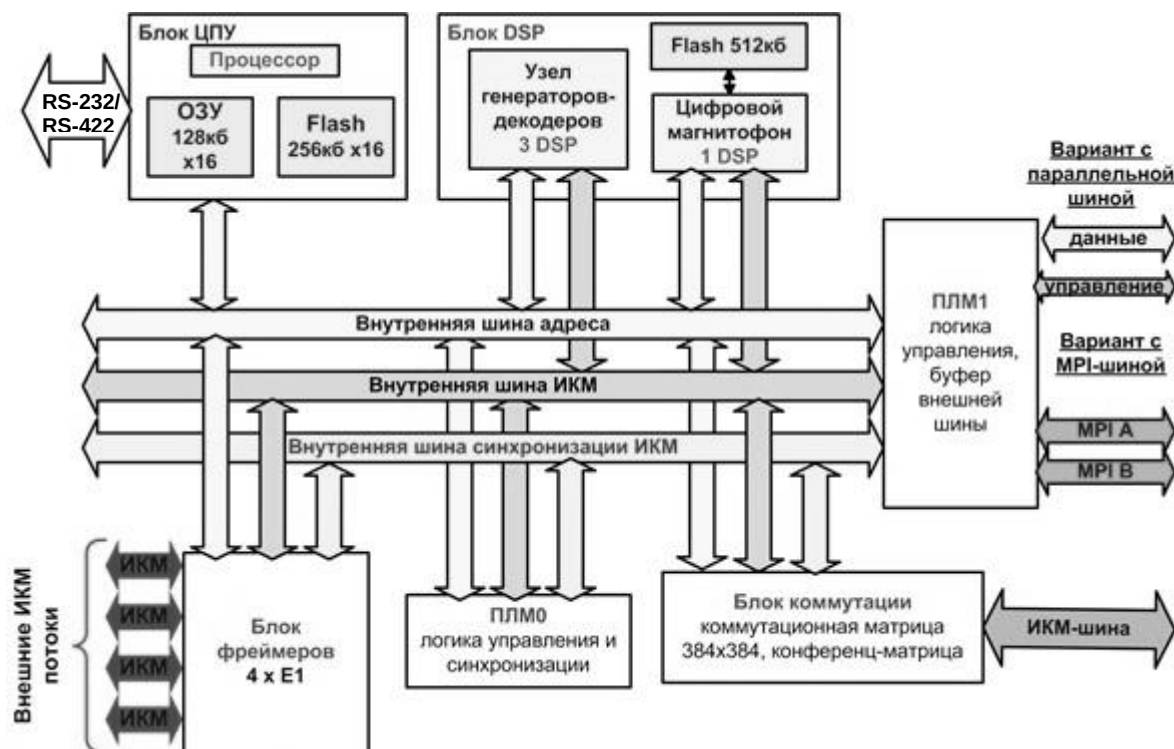


Рис. 8

3.1.1 Блок ЦПУ

Блок ЦПУ включает в себя: микропроцессор, ОЗУ, FLASH-память, RS-232/RS-422 порт. Работа микропроцессора синхронизируется кварцевым генератором 20 МГц. Процессор работает в режиме умножения тактовой частоты на 2. Таким образом, рабочая частота процессора – 40 МГц. Начальные адреса, диапазон срабатывания сигналов выборки внешних устройств и время обращения к каждому устройству настраиваются программно. Размер оперативной и Flash-памяти составляет 128кбх16 и соответственно 256 кбх16 (см. Таблицу 4.1).

При начальном иницировании процессора к блоку ЦПУ подключается внешний загрузчик ПЗУ и используется для записи программы во FLASH. При отсутствии ПЗУ или сбое программного обеспечения, записанного во FLASH, загорается светодиод красного цвета. В случае сбоя при выполнении программы, система будет перезапущена по сигналу сторожевого таймера.

3.1.2 Блок DSP

Блок DSP включает в себя 4 микросхемы DSP. Центральный процессор имеет прямой доступ к внутренней памяти DSP по интерфейсу IDMA. Сигналы выборки DSP вырабатываются блоком логики.

Сигнальные процессоры, установленные в блоке DSP, выполняют функции:

- декодера тональных сигналов;
- синтезатора сетки частот (ГСЧ);
- цифрового магнитофона.

Один из DSP связан с микросхемой FLASH-памяти для хранения голосовых сообщений. В него загружается программа цифрового магнитофона. Обеспечивается возможность коммутации входа или выхода DSP с любой шиной в коммутационном поле матрицы. Управление цифровым магнитофоном осуществляется с помощью прямого доступа к внутренней памяти DSP через IDMA интерфейс.

Существует несколько версий программного обеспечения для DSP цифрового магнитофона: на одновременное воспроизведение 16, 20 и 25 каналов. Версия на 16 каналов позволяет использовать часть ресурсов DSP для проведения конференций: 4х4.

Запись голосовых сообщений осуществляется при помощи макрокоманд. Для записи речевого сообщения необходимо подключить соответствующий канал-источник ко входу DSP и включить запись. Запись может быть остановлена командой «окончить запись». Во время записи DSP производит кодирование фразы в стандарте GSM 6.10. Далее фраза переписывается из внутренней памяти DSP во FLASH-память.

Воспроизведение записанных фраз осуществляется соответствующей командой. DSP считывает фразу из FLASH-памяти во внутреннюю память, где сообщение декодируется и выводится в заданный тайм-слот ИКМ-шины. Матрица коммутирует голосовые сообщения на шины, подключенные к абонентским комплектам. Общее количество голосовых сообщений – 4000, суммарная длительность 597 сек. Максимальная длительность фразы 20 сек.

Декодер тональных сигналов реализуется на любой из микросхем DSP. Сигнальный процессор (DSP) анализирует ИКМ-канал, который подключается на его вход коммутационной матрицей. Любой тайм-слот любой из шин может быть подключён к любому тайм-слоту кадра данных, поступающих на вход DSP.

Программное обеспечение DSP осуществляет работу широкодиапазонного гребенчатого фильтра, с четырьмя максимумами на частотах 300, 400, 500, 600 Гц, с алгоритмом работы, настроенным на определение акустической сигнализации, а также работу фильтров на частотах:

- 1200 Гц, 1600 Гц, 2100 Гц, 2600 Гц, 3800 Гц;
- 500 Гц, 700 Гц, 900 Гц, 1100 Гц, 1300 Гц, 1500 Гц, 1700 Гц.

Динамический диапазон фильтра по абсолютной мощности сигнала равен 14 дБ. Чувствительность фильтра в дБ определяется отношением мощности полезного сигнала к суммарной мощности, поступающей из канала.

Чувствительность приёмника в дБ (относительная мощность сигнала) по умолчанию устанавливается изготовителем на уровне минус 20 дБ. С рабочего места технического персонала (РМТП) возможно изменять порог срабатывания в пределах от 0 до -38 дБ. По результатам обработки входного сигнала DSP заполняет структуру данных в своей внутренней памяти, которая считывается центральным процессором.

Программное обеспечение обеспечивает декодирование по 32-м каналам и синтез одно- и двухтональных сигналов по 32-м каналам одновременно.

Синтезируемый ГСЧ сигнал описывается функцией

$$S(t) = A_1 \sin \omega_1 t + A_2 \sin \omega_2 t$$

$\omega_i = 2\pi f_i$, f_i - частота в Гц.

Для синтеза двухчастотного сигнала необходимо задать амплитуду и частоту каждого тона. Одночастотный сигнал генерируется при установке амплитуды одного из тонов равной нулю.

3.1.3 Блок фреймеров

Блок фреймеров обеспечивает интерфейс для организации связи БЛК с другим коммутационным оборудованием.

Интерфейс удовлетворяет следующим условиям:

Волновое сопротивление: 120 Ом (симметричная витая пара);

Форма импульса: рек. G. 703 МККТТ.

Кодировка: HDB - 3.

Скорость передачи: 2 Мбит/с - рек. G.707.

Структура цикла: E1, 30 канальных интервалов рек. G.704, G.709, G.732.

Кодировка: A-law, рек. - G.711.

Сигнализация: 2 BCK (CAS).

Требования к дрожанию фазы и стабильности частоты генератора: рекомендация G. 823.

Микросхема фреймера представляет собой однокристалльный приёмопередатчик стандарта E1 (ИКМ 2.048 Мбит/с). Микросхема обеспечивает сопряжение с магистральным трактом и синфазирование основного кадра.

Микросхема генерирует прерывания работы процессора. Источником прерываний могут служить тревожные сигналы, изменения состояния синхронизатора, показания счётчиков ошибок и их переполнение, состояние таймера, индикация проскальзывания, изменение состояния сигнальных разрядов, 2 BCK и т.д.

В целях отладки, возможно применение обратных шлейфов, позволяющих «завернуть» сигнал, а также создать местную или удалённую петлю.

Аппаратное обеспечение фреймера позволяет устранить временной сдвиг (блуждание) фазы и низкочастотного дрожания фазы (джиттера). Согласование выхода фреймера с витой парой осуществляется посредством трансформаторов. Для реализации функции резервирования, трансформаторы ИКМ-стыка подключены к разъёму через линейный разъединитель.

Тайм-слот (канальный интервал) 0 внешнего ИКМ-потока используется для кадровой синхронизации, тайм-слот 16 используется для передачи сигнальной информации.

3.1.4 Блок коммутации

В состав блока коммутации входят микросхемы коммутационной матрицы и конференц-связи.

Микросхема коммутационной матрицы осуществляет соединение/разъединение абонентских комплектов, подключение сигнальных процессоров ADSP к абонентским комплектам. Кроме того, она выполняет функции вторичного синхронизатора системы ИКМ-потока. Микросхема вырабатывает сигналы FS (8 кГц), C2M (2048 кГц), C4M (4096 кГц) необходимые для работы системы.

Источником синхронизации может быть кварцевый генератор на частоту 16834 кГц, кадровые синхроимпульсы одного из фреймеров или извлечённая из ИКМ-потока тактовая частота. Режим работы матрицы задаётся записью в соответствующие регистры.

Конференц-связью с помощью дополнительной микросхемы обеспечивается до 30 абонентов, при этом может существовать до 10 независимых конференций. Абоненты, участвующие в конференции, через коммутационную матрицу соединяются с шиной, подключенной ко входу микросхемы конференц-связи. Данные из каналов, участвующих в конференции, преобразуются в линейный код и арифметически добавляются к конференции. Для каждого абонента на шине генерируется конференц-канал, который затем через коммутационную матрицу подключается к заданному тайм-слоту шин.

3.1.5 Логика управления и коммутации

Плата процессора может иметь два варианта шины управления линейными комплектами:

- параллельную 8-разрядную шину адреса/данных;
- последовательную MPI.

Управление по последовательной шине осуществляется по интерфейсу MPI (Microprocessor Interface). MPI является последовательным интерфейсом типа Master-Slave. ЦП версии 3.43 имеет 2 внешние независимые MPI-шины А и В.

На стороне Slave, MPI – поддерживается платами линейных комплектов, которые содержат внутренние регистры управления и сигнализации линейных комплектов и кодеки AM79Q02. Адресное пространство плат линейных комплектов состоит из двух адресов, привязанных к одному кодеку.

Чётный адрес – работа с кодеком. Нечётный адрес – внутренний регистр комплекта (чтение идентификатора комплекта или запись в регистр управления дополнительными ключами комплекта, установленными на плате). Чтение идентификатора осуществляется одновременно при старте ПО при активном сигнале RST, одновременно приводящем логику плат линейных комплектов в исходное состояние.

Работа с кодеком осуществляется с помощью набора команд определяющих состояние кодека и управляющих им посредством внутренних регистров кодека. Подробное описание структуры команд см. в описании кодека Am79Q02.

Шина внешних устройств процессора предназначена для обмена информацией по ИКМ-шине БЛК и управления линейными комплектами. Буферизация внешней шины производится микросхемой ПЛМ.

ИКМ-шина БЛК служит для обмена оцифрованной звуковой информацией между устройствами внутри процессора, а также между платой процессора и линейными комплектами. Передача данных идет с частотой 2048 кбит/с, каждый тайм-слот содержит 8 бит данных, период повторения фреймов (кадров) - 8 кГц, поэтому к каждой линии может быть подключено до 32-х абонентов. Передача данных в тайм-слоте начинается со старшего бита. Внешняя шина может подключаться или отключаться от процессора, о чём сигнализирует светодиод. Логика сигналов управления и синхронизации внешней шины реализована в ЦП на ПЛМ.

3.2 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.24

Плата центрального процессора (в дальнейшем ЦП) предназначена для анализа событий и управления линиями телефонной связи через платы линейных комплектов, приема/передачи данных через внешние ИКМ-поток и связи по последовательному каналу с Сервером Управления.

На плате ЦП можно выделить функциональные блоки:

- ЦПУ;
- блок DSP;
- блок фреймеров;
- блок коммутации;
- блок логики и синхронизации.

Плата ЦП связана с ПК Сервера Управления по последовательному каналу в стандарте RS-232. ЦП 4.24 имеет возможность устанавливать 0, 2 или 4 фреймера на плату в зависимости от конкретных потребностей. ЦП 4.24.1, в отличие от 4.24, имеет увеличенный до 512 кб объем ОЗУ и 512 кбх16 Flash. Других значимых конструктивных отличий от 4.24 не имеет.

Основные параметры ЦП 4.24 приведены в таблице. Блок-схема платы приведена на Рис. 10.

Таблица 3.2

№	Характеристики	Версия 4.24
1	Допустимые климатические условия: -температурный диапазон, °С: -атмосферное давление, кПа: -атмосферное давление, мм.рт.ст. -относительная влажность воздуха, при 25°C	+5°C...+40°C 84.0...106,7 630...800 не выше 80%
2	Габаритные размеры: - длина, мм - ширина, мм - высота, мм	160 100 20
3	Масса, кг, не более	0,2
4	Потребляемый ток, не более: - от источника -60 В, мА	80
5	Количество управляющих процессоров	1
6	Ёмкость Flash памяти	256кбх16
7	Ёмкость ОЗУ, кб	128кб
8	Тип шины управления линейными комплектами	MPI
8	Тип интерфейса управления	RS232 либо RS422
9	Скорость обмена по интерфейсу управления, бит/с	19200 - 921600
10	Количество процессоров цифровой обработки звука (DSP)	4
11	Наличие конференц - матрицы	-
12	Вариант монтажа фреймеров	съёмные
13	Количество ИКМ портов Е1 (2 Мбит/с рек. G.703)	0...2...4
14	Скорость передачи данных в ИКМ потоках, кбит/с: Количество каналов в ИКМ потоке:	2048 32
15	ИКМ магистраль линейных комплектов: - число потоков	4
16	ИКМ магистраль межпроцессорного обмена: - число потоков	2
17	Характеристики ресурсов коммутационного поля: - общее число потоков коммутации - ёмкость коммутационного поля	12 384 * 384

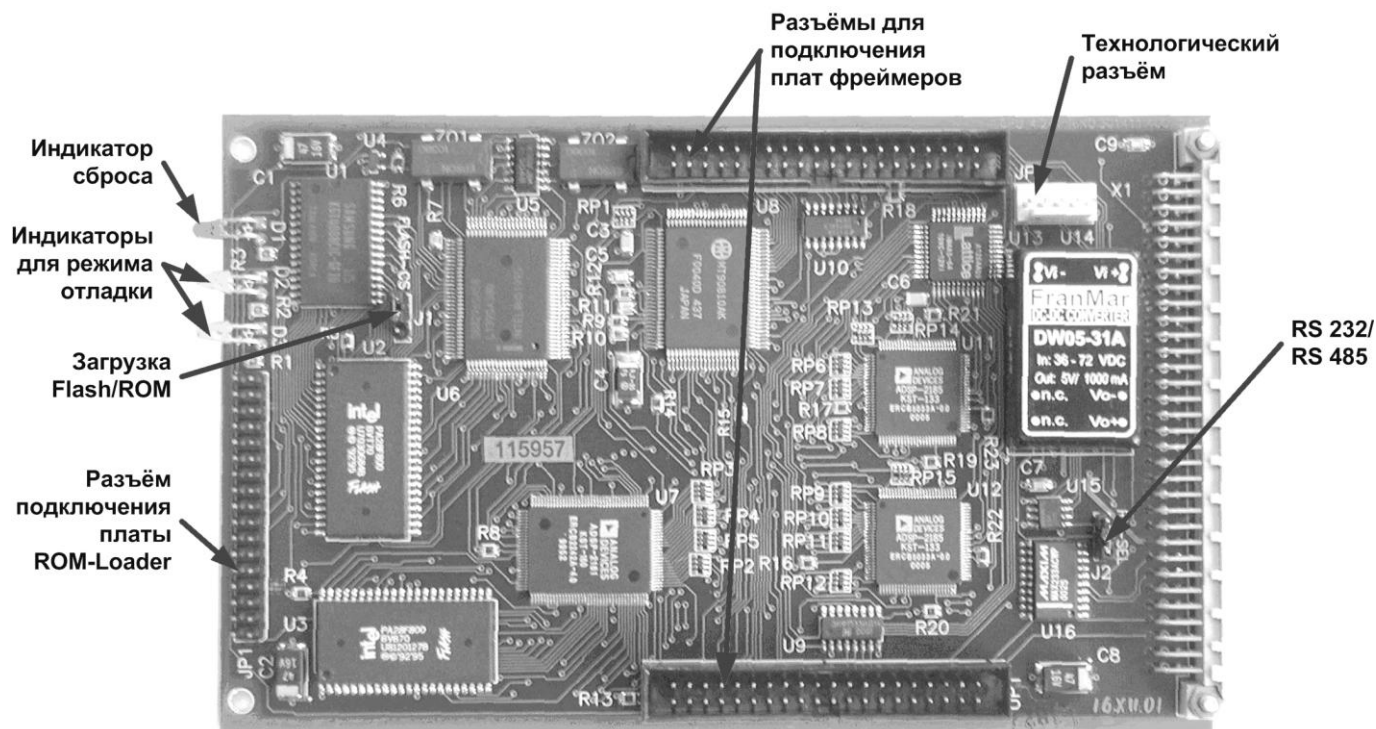


Рис. 9 Плата ЦП 4.24 без submodule-фреймеров

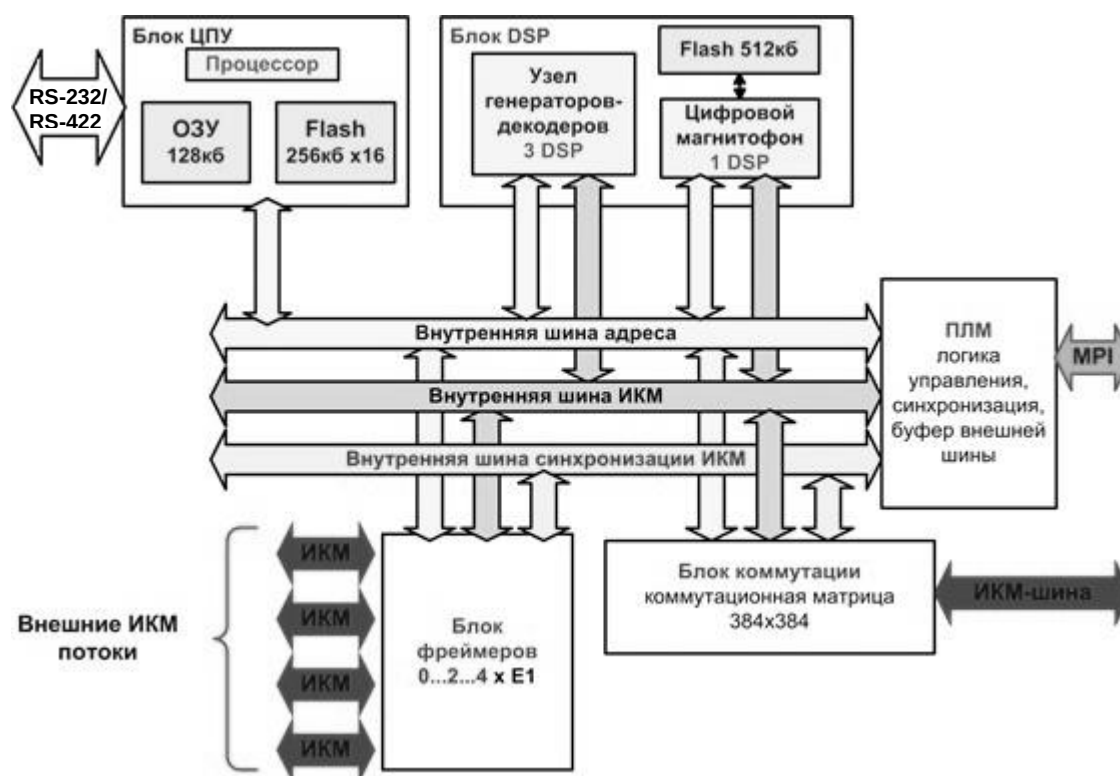


Рис. 10 Блок-схема ЦП 4.24

3.2.1 Блок ЦПУ

Блок ЦПУ включает в себя: микропроцессор, ОЗУ, FLASH-память, RS-232 порт. Работа микропроцессора синхронизируется кварцевым генератором 20 МГц. Процессор работает в режиме умножения тактовой частоты на 2. Таким образом, рабочая частота процессора – 40 МГц. Начальные адреса, диапазон срабатывания сигналов выборки внешних устройств и время обращения к каждому устройству настраиваются программно. Размер оперативной и Flash-памяти 128 кб и 256кбх16 соответственно.

При начальном инициировании процессора к блоку ЦПУ подключается submodule загрузчика ЦП (внешний загрузчик с ПЗУ) и используется для записи программы во FLASH. При отсутствии ПЗУ или сбое программного обеспечения, записанного во FLASH, загорается светодиод красного цвета. В случае сбоя при выполнении программы, система будет перезапущена по сигналу сторожевого таймера.

3.2.2 Блок DSP

Блок DSP включает в себя 4 микросхемы DSP. Центральный процессор имеет прямой доступ к внутренней памяти DSP по интерфейсу IDMA. Сигналы выборки DSP вырабатываются блоком логики.

Сигнальные процессоры, установленные в блоке DSP, выполняют функции:

- декодера тональных сигналов;
- синтезатора сетки частот (ГСЧ);
- цифрового магнитофона.

Один из DSP связан с микросхемой FLASH-памяти для хранения голосовых сообщений. Программа цифрового магнитофона загружается в него. Обеспечивается возможность коммутации входа или выхода DSP с любой шиной в коммутационном поле матрицы. Управление цифровым магнитофоном осуществляется с помощью прямого доступа к внутренней памяти DSP через IDMA интерфейс.

Существует несколько версий программного обеспечения для DSP цифрового магнитофона: на одновременное воспроизведение 16, 20 и 25 каналов. Версия на 16 каналов позволяет использовать часть ресурсов DSP для проведения конференций: 4х4.

Запись голосовых сообщений осуществляется при помощи макрокоманд. Для записи речевого сообщения необходимо подключить соответствующий канал-источник ко входу DSP и включить запись. Запись может быть остановлена командой «окончить запись». Во время записи DSP производит кодирование фразы в стандарте GSM 6.10. Далее фраза переписывается из внутренней памяти DSP во FLASH-память.

Воспроизведение записанных фраз осуществляется соответствующей командой. DSP считывает фразу из FLASH-памяти во внутреннюю память, где сообщение декодируется и выводится в заданный тайм-слот ИКМ-шины. Матрица коммутирует голосовые сообщения на шины, подключенные к абонентским комплектам. Общее количество голосовых сообщений – 4000, суммарная длительность 597 сек. Максимальная длительность фразы 20 сек.

Декодер тональных сигналов реализуется на любой из микросхем DSP. Сигнальный процессор (DSP) анализирует ИКМ-канал, который подключается на его вход коммутационной матрицей. Любой тайм-слот любой из шин может быть подключён к любому тайм-слоту кадра данных, поступающих на вход DSP.

Программное обеспечение DSP осуществляет работу широкодиапазонного гребенчатого фильтра с четырьмя максимумами на частотах 300, 400, 500, 600 Гц с алгоритмом работы, настроенным на определение акустической сигнализации, а также работу фильтров на частотах:

- 1200 Гц, 1600 Гц, 2100 Гц, 2600 Гц, 3800 Гц;
- 500 Гц, 700 Гц, 900 Гц, 1100 Гц, 1300 Гц, 1500 Гц, 1700 Гц.

Динамический диапазон фильтра по абсолютной мощности сигнала равен 14 дБ. Чувствительность фильтра в дБ определяется отношением мощности полезного сигнала к суммарной мощности, поступающей из канала.

Чувствительность приёмника в дБ (относительная мощность сигнала) по умолчанию устанавливается изготовителем на уровне минус 20 дБ. С рабочего места техника (PMT) возможно изменять порог срабатывания в пределах от 0 до -38 дБ. По результатам обработки входного сигнала DSP заполняет структуру данных в своей внутренней памяти, которая считывается центральным процессором.

Программное обеспечение обеспечивает декодирование по 32-м каналам и синтез одно- и двухтональных сигналов по 32-м каналам одновременно.

Синтезируемый ГСЧ сигнал описывается функцией

$$S(t) = A_1 \sin \omega_1 t + A_2 \sin \omega_2 t$$

$$\omega_i = 2\pi f_i, \quad f_i - \text{частота в Гц.}$$

Для синтеза двухчастотного сигнала необходимо задать амплитуду и частоту каждого тона. Одночастотный сигнал генерируется при установке амплитуды одного из тонов равной нулю.

3.2.3 Субмодуль-фреймеров

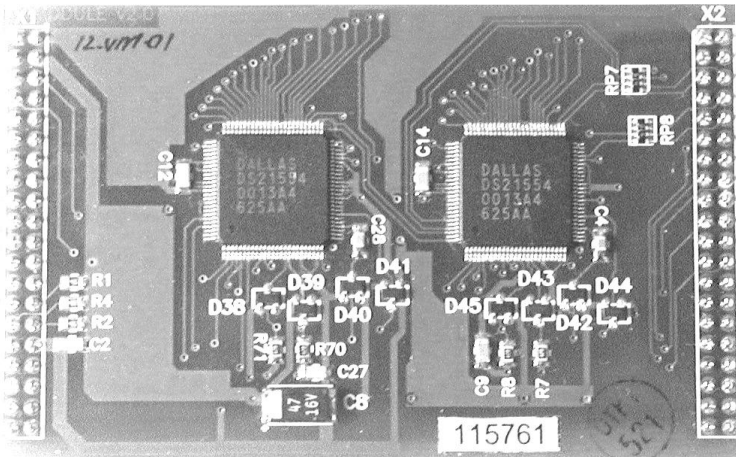


Рис. 11 Вид сверху

Субмодуль фреймеров ЦП 4.24 выполнен в виде съёмной мансардной платы (Рис. 11). На плате может быть расположено 2 или 4 фреймера. Блок фреймеров обеспечивает интерфейс для организации связи БЛК с другим коммутационным оборудованием.

Интерфейс удовлетворяет следующим условиям:

Волновое сопротивление: 120 Ом (симметричная витая пара);

Форма импульса: рек. G. 703 МККТТ.

Кодировка: HDB - 3.

Скорость передачи: 2 Мбит/с - рек. G.707.

Структура цикла: E1, 30 канальных интервалов рек. G.704, G.709, G.732.

Кодировка: A-law, рек. - G.711.

Сигнализация: 2 ВСК (CAS).

Требования к дрожанию фазы и стабильности частоты генератора: рекомендация G. 823.

Микросхема фреймера представляет собой однокристалльный приёмопередатчик стандарта E1 (ИКМ 2.048 Мбит/с). Микросхема обеспечивает сопряжение с магистральным трактом и синфазирование основного кадра.

Микросхема генерирует прерывания работы процессора. Источником прерываний могут служить тревожные сигналы, изменения состояния синхронизатора, показания счётчиков ошибок и их переполнение, состояние таймера, индикация проскальзывания, изменение состояния сигнальных разрядов, 2 ВСК и т.д.

В целях отладки возможно применение обратных шлейфов, позволяющих «завернуть» сигнал, а также создать местную или удалённую петлю.

Аппаратное обеспечение фреймера позволяет устранить временной сдвиг (блуждание) фазы и низкочастотного дрожания фазы (джиттера). Согласование выхода фреймера с витой парой осуществляется посредством трансформаторов.

Тайм-слот (канальный интервал) 0 внешнего ИКМ-потока используется для кадровой синхронизации, тайм-слот 16 используется для передачи сигнальной информации.

При использовании ЦП 4.24.x с двумя фреймерами следует учесть особенности разводки каналов E1 согласно Таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Модуль	E1_MODULE v1.0				E1_MODULE v2.0			
Разъём	0	1	2	3	0	1	2	3
Поток E1								
0	•				•			
1		•						•
2			•					
3				•				

3.2.4 Блок коммутации

В состав блока коммутации входит микросхема коммутационной матрицы.

Микросхема коммутационной матрицы осуществляет соединение/разъединение абонентских комплектов, подключение сигнальных процессоров ADSP к абонентским комплектам. Кроме того, она выполняет функции вторичного синхронизатора системы ИКМ-потока. Микросхема вырабатывает сигналы FS (8 кГц), C2M (2048 кГц), C4M (4096 кГц), необходимые для работы системы.

Источником синхронизации может быть кварцевый генератор на частоту 16834 кГц, кадровые синхроимпульсы одного из фреймеров или извлечённая из ИКМ-потока тактовая частота. Режим работы матрицы задаётся записью в соответствующие регистры.

3.2.5 Логика управления и коммутации

Плата процессора имеет последовательную шину управления линейными комплектами.

Управление по последовательной шине осуществляется по интерфейсу MPI (Microprocessor Interface). MPI является последовательным интерфейсом типа Master-Slave.

На стороне Slave, MPI – поддерживается платами линейных комплектов, которые содержат внутренние регистры управления и сигнализации линейных комплектов и кодеки AM79Q02. Адресное пространство плат линейных комплектов состоит из двух адресов, привязанных к одному кодеку.

Чётный адрес – работа с кодеком. Нечётный адрес – внутренний регистр комплекта (чтение идентификатора комплекта или запись в регистр управления дополнительными ключами комплекта, установленными на плате). Чтение идентификатора осуществляется одновременно при старте ПО при активном сигнале RST, одновременно приводящем логику плат линейных комплектов в исходное состояние.

Работа с кодеком осуществляется с помощью набора команд, определяющих состояние кодека и управляющих им посредством внутренних регистров кодека. Подробное описание структуры команд см. в описании кодека Am79Q02.

Шина внешних устройств процессора предназначена для обмена информацией по ИКМ-шине БЛК и управления линейными комплектами. Буферизация внешней шины производится микросхемой ПЛИМ.

ИКМ-шина БЛК служит для обмена оцифрованной звуковой информацией между устройствами внутри процессора, а также между платой процессора и линейными комплектами. Передача данных идет с частотой 2048 кбит/с, каждый тайм-слот содержит 8 бит данных, период повторения фреймов (кадров) - 8 кГц, поэтому к каждой линии может быть подключено до 32-х абонентов. Передача данных в тайм-слоте начинается со старшего бита. Внешняя шина может подключаться или отключаться от процессора, о чём сигнализирует светодиод. Логика сигналов управления и синхронизации внешней шины реализована в ЦП на ПЛИМ.

3.3 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.52

Плата процессора предназначена для работы в качестве сопроцессора в составе комплекса «ИС РИНО». Модуль процессора имеет возможность обрабатывать сигнализацию SS7, DSS-1 и частотную сигнализацию. Связь с другими процессорами системы осуществляется по 4-м каналам MVIP, связь с системой верхнего уровня – по последовательному каналу (RS-232/422 и порту Ethernet).

ЦП должен применяться только в составе комплекса, выпускаемого предприятием «РИНО».

ЦП предназначен для работы в диапазоне температур от +5 до +40 °С, относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре +25 °С и атмосферном давлении от 84,0 (630) до 106,7 (800) кПа (мм.рт.ст.).

Питание ЦП осуществляется от источника постоянного напряжения -60В±12В.

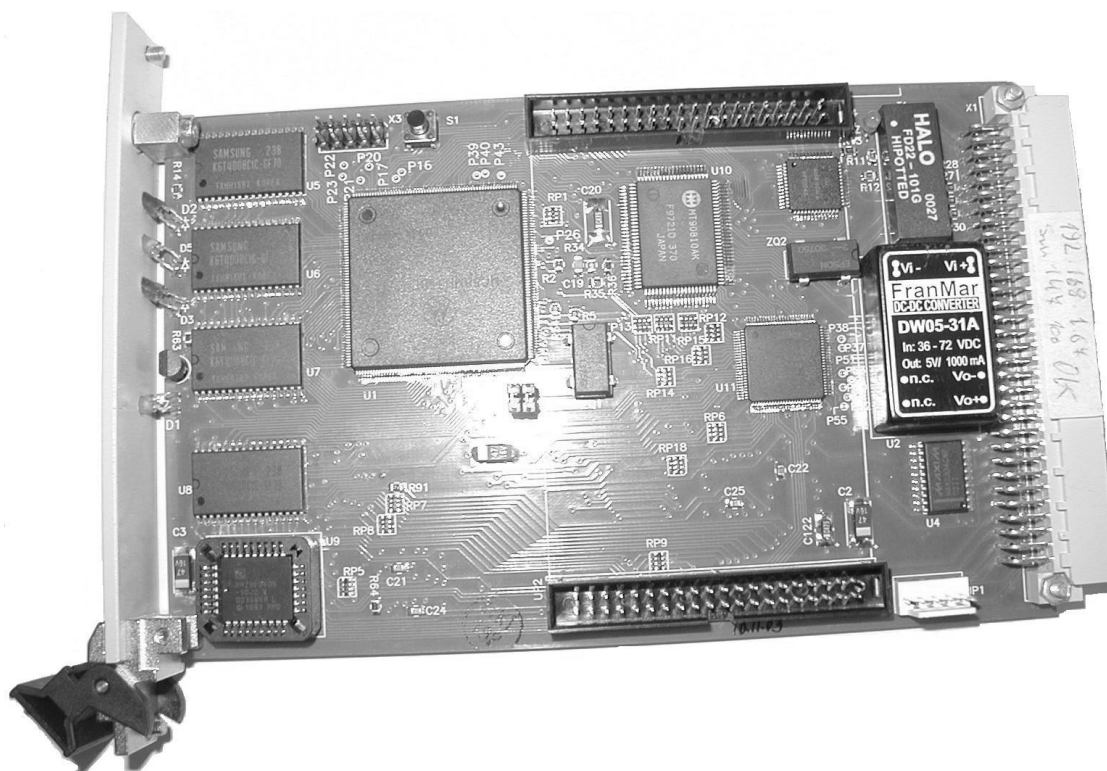


Рис. 12 Плата центрального процессора 4.52, вид сверху

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Таблица 3.3

№№	Характеристики	Величина
1	Габаритные размеры: - длина - ширина - высота	160 мм 100 мм 20 мм
2	Масса, не более	0,2 кг
3	Потребляемая мощность, не более	4 Вт
7	Интерфейс управления - (COM-порт) (используется по выбору)	1 RS232 или RS422
8	Скорость обмена по COM - порту	19200 - 921600 бит/сек
9	Канал Ethernet (10Base-T)	1
10	Количество ИКМ портов E1 на плате Волновое сопротивление: 120 Ом (симметричная витая пара); Форма импульса: рек. G.703 Кодировка: HDB-3 / AMI Скорость передачи: 2Мбит/сек - рек. G.707. Структура цикла: рек. G.704, G.709, G.732. Сигнализация: CAS / CCS. Требования к дрожанию фазы и стабильности частоты генератора: рек. G.823.	4 или 2 в зависимости от варианта заказа
11	MVIP : - общее число потоков - ёмкость потока - скорость передачи данных в потоке - для межпроцессорной связи	4 32 канала 2048 кбит/сек 4
12	Общие характеристики ресурсов коммутационного поля: - общее число потоков коммутации	

	- скорость передачи данных в потоке - общая емкость коммутации (без блокирования).	12 2048 кбит/сек 384 * 384 канала
--	---	---

3.3.1 Состав модуля и его работа

В состав модуля входит:

- центральный процессор MC68MH360EM33K с внешним ОЗУ, EEPROM и Flash-ОЗУ;
- два ЦСП ADSP-2185;
- адаптер последовательного канала RS-232 или RS-422;
- приемопередатчик Ethernet - MC68160AFS;
- матрица коммутаций MT90810;
- контроллер магистрали MPI, дешифратор адресов устройств платы на основе ПЛИС (U11);
- преобразователь напряжения (72..36в)->5В.

3.3.1.1 Блок центрального процессора

Ядром модуля является микросхема MC68MH360EM33K, оснащённая внешними ОЗУ (512к*32bit), загрузочной памятью EEPROM (512к*8bit) и Flash-RAM (2М * 8bit). Источник загрузки кода определяется положением перемычек J3, J4.

Если перемычки J3, J4 установлены параллельно стрелке «Е» (J5-разомкнуть), то система загружается из EEPROM, если параллельно стрелке «F» (J5-замкнуть), то - из Flash-RAM.

Центральный процессор одновременно обрабатывает сигнальную информацию (SS7) по 4-ем каналам. Сигнальная информация передается на процессор в одном из ИКМ-потоков (CPU_X1,CPU_R1) или (CPU_X2,CPU_R2).

3.3.1.2 Подсистема передачи данных по последовательному каналу

Передача данных в систему верхнего уровня может осуществляться как по последовательному каналу RS-232 или RS-422, так и через канал Ethernet.

Плата процессора имеет два варианта исполнения – с адаптером канала RS-232 и адаптером канала RS-422.

3.3.1.3 Контроллер Ethernet

Вывод данных в канал Ethernet осуществляется через Ethernet – приемопередатчик MC68160AFS (стандарт 10Base-T), обработка данных Ethernet канала осуществляется встроенным в MC68MH360EM контроллером, который обеспечивает полнодуплексную связь на скорости 10 Мбит.

3.3.1.4 Блок фреймеров

Блок фреймеров обеспечивает интерфейс для организации связи БЛК с другим коммутационным оборудованием. Микросхема фреймера (DS21Q554) представляет собой однокристалльный приемопередатчик стандарта E1 (ИКМ 2048 Кбит/с). Микросхема обеспечивает сопряжение с магистральным трактом и фазирование основного кадра. Микросхема генерирует прерывания работы процессора. Источником прерываний могут служить тревожные сигналы, изменения состояния синхронизатора, показания счётчиков ошибок и их переполнение, состояние таймера, индикация проскальзывания, изменение состояния сигнальных разрядов, и т.д. В целях отладки, возможно применение обратных шлейфов, позволяющих «завернуть» сигнал, а также создать местную или удалённую петлю. Аппаратное обеспечение фреймера позволяет устранить временной сдвиг (блуждание) фазы и низкочастотного дрожания фазы (джиттера). Согласование выхода фреймера с витой парой осуществляется посредством трансформаторов. КИ (канальный интервал) «0» ИКМ-потока используется для кадровой синхронизации. При работе в режиме «CAS» КИ 16 используется для передачи сигнальной информации. Оба служебных КИ аппаратно перезаписываются во внутренние регистры фреймера, доступ к которым возможен через программу «Монитор» (окно «Сегмент»→закладка «Фреймер»).

3.3.1.5 Блок коммутации

Микросхема коммутационной матрицы MT90810 осуществляет соединение/разъединение абонентских комплектов, подключение сигнальных процессоров ADSP к абонентским комплектам.

Работа матрицы основана на занесении в память данных из заданных КИ входных ИКМ- потоков (SDSi0..SDSi7, LDi0..LDi3) в текущем фрейме и переносе их в заданные КИ выходных шин (SDSo0..SDSo7, LDo0..LDo3) в следующем фрейме.

3.3.1.6 Синхронизатор

Кроме функций коммутации каналов, матрица МТ90810 выполняет функции вторичного синхронизатора системы ИКМ-потока. Микросхема вырабатывает тактовые сигналы FS (8 КГц) и C2M (2048 КГц) необходимые для работы системы. Режим работы синхронизатора задаётся записью в соответствующие регистры. Источники синхронизации могут быть следующими:

- частота кварцевого генератора;
- таковая частота кросса (C4b);
- кадровые синхроимпульсы одного из фреймеров.

В данном случае матрица для синхронизации использует основной (Ek8A) и резервный (Ek8B) входы опорной частоты.

Формирование кадровых синхроимпульсов осуществляется матрицей. Длительность и смещение сигналов относительно базового сигнала кадрового выравнивания определяется регистрами режимов FGA и FGB. Причём FGA используется для формирования кадрового синхроимпульса кросса (FS_SYS), а FGB - для синхросигнала ЦСП и фреймеров (FS_LOC). Разрешение на выдачу синхросигнала FS_SYS определяется регистром синхронизации.

3.3.1.7 Контроллер MPI –магистрالی

Модуль процессора может работать задатчиком (мастером) на шине MPI.

3.3.1.8 Дешифратор адресов устройств платы

Реализован на ПЛИМ М5-128/68-15VC (U11). Дешифратор адресов генерирует сигналы управления блоком цифровых процессоров и контроллером MPI.

3.3.1.9 Источник напряжения платы

Реализован на микромодуле TEN5-4810 ($U_{вх} = -36..-72в$). Перемычка J2 запаивается в положение «-60в -> -U_{in}».

По согласованию с разработчиками на плате может быть установлен источник с $U_{вх} = -18..-36в$ ($U_{ном} = -24в$). В этом случае перемычка J2 запаивается в положение «-24в -> -U_{in}».

3.3.2 Работа изделия

Основным назначением изделия является обеспечение взаимодействия комплекса «ИС РИНО» с сетью ТфОП, посредством общеканальной системы сигнализации №7 (ОКС) и DSS-1 для сетей ISDN.

Физический доступ (уровень 0)

Уровень физического доступа обеспечивается блоком фреймеров. Блок фреймеров является необязательным компонентом системы. При его отсутствии, физический доступ к сети ТфОП обеспечивается фреймером, размещённом на другом компоненте системы (например: на процессоре 4.24). Фреймер, используемый в изделии обеспечивает его работу на основании рекомендаций G.703, G.704.

Уровень передачи данных (уровень 1)

ЦП построен на принципах TDM. TDM является уровнем передачи данных. Как правило, для целей сигнализации используется один или несколько канальных интервалов (КИ), с пропускной способностью 64 Кбит/сек. Канал Е1 содержит 32 КИ, с общей полосой 2 Мбит. КИ «0» используется фреймером для приёма-передачи сигналов кадрового выравнивания (синхронизация). Устройства TDM объединены в общее поле коммутации посредством МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ. Управляя матрицей, программное обеспечение организует потоки данных между TDM-устройствами. В изделии таковыми являются фреймеры, ЦСП и TDM-блоки коммуникационного сопроцессора (CPM). Программное обеспечение, на основании данных конфигурации осуществляет следующие действия:

- тестирование узлов платы;
- запуск Ethernet-контроллера;
- коммутацию заданных канальных интервалов фреймеров и CPM;
- подключение SCC к заданному порту TDM коммуникационного сопроцессора;
- загрузку в память SCC микрокода ОКС№7 или DSS-1;
- запуск HDLC-контроллера.

По завершению вышеназванных мероприятий, уровень «1» готов к работе.

Уровень звена сигнализации (уровень 2)

Уровень звена сигнализации частично поддерживается микрокодом, загружаемым в память SCC. Данные функции ограничиваются фильтрацией LSSU, FISU и мониторингом ошибок, включая AERM и SUERM. Остальные функции звена данных реализуются с помощью программного обеспечения ядра.

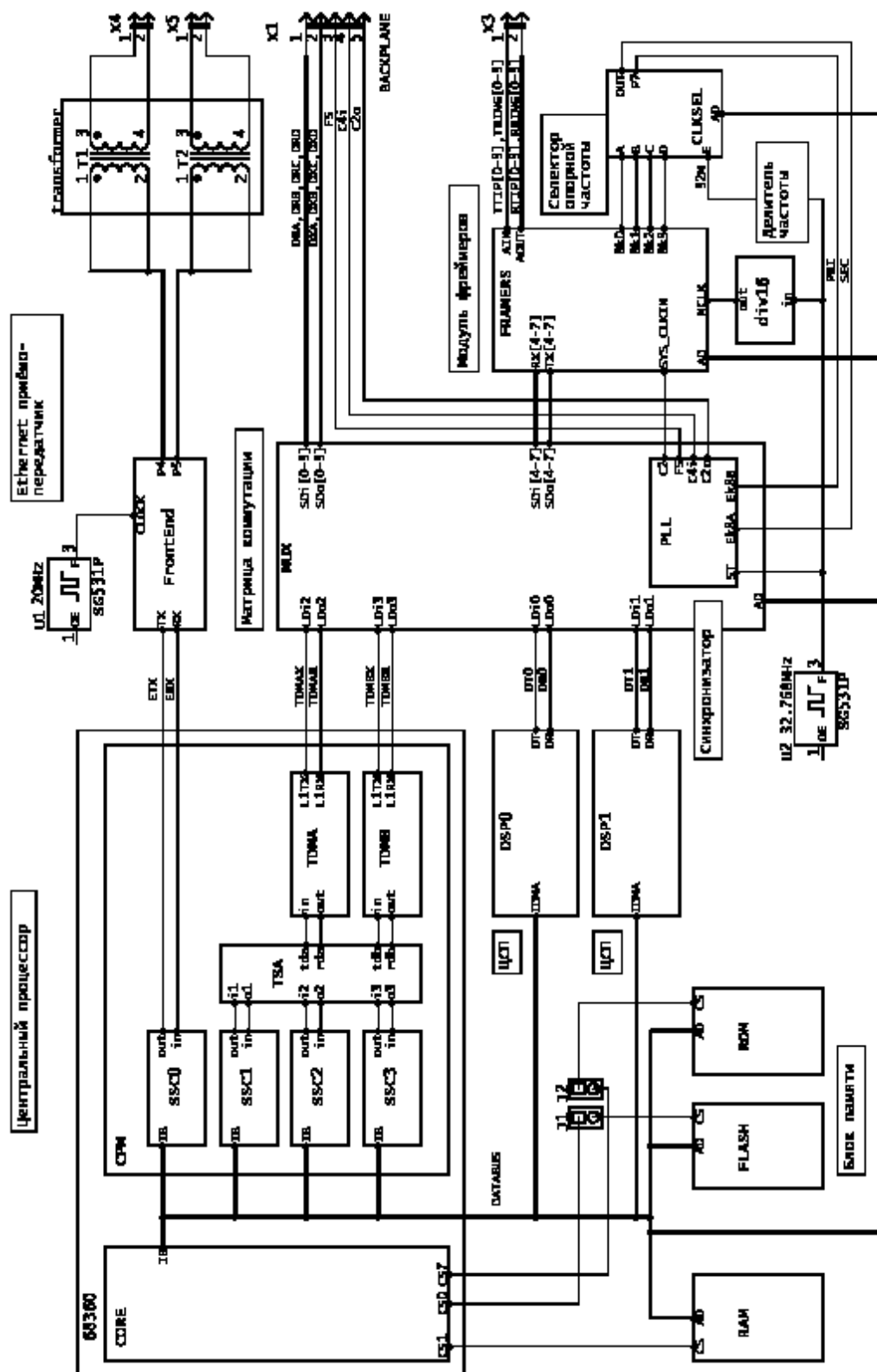


Рис. 13

3.4 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.53

Плата процессора предназначена для работы в качестве сопроцессора в составе комплекса «ИС РИНО». Модуль процессора имеет возможность обрабатывать сигнализацию SS7, DSS-1 и частотную сигнализацию. Связь с другими процессорами системы осуществляется по 4-м каналам MVIP, связь с системой верхнего уровня – по последовательному каналу (RS-232/422 и порту Ethernet).

ЦП должен применяться только в составе комплекса, выпускаемого предприятием «РИНО».

ЦП предназначен для работы в диапазоне температур от +5 до +40 °C, относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре +25 °C и атмосферном давлении от 84,0 (630) до 106,7 (800) кПа (мм.рт.ст.).

Питание ЦП осуществляется от источника постоянного напряжения -60В±12В.

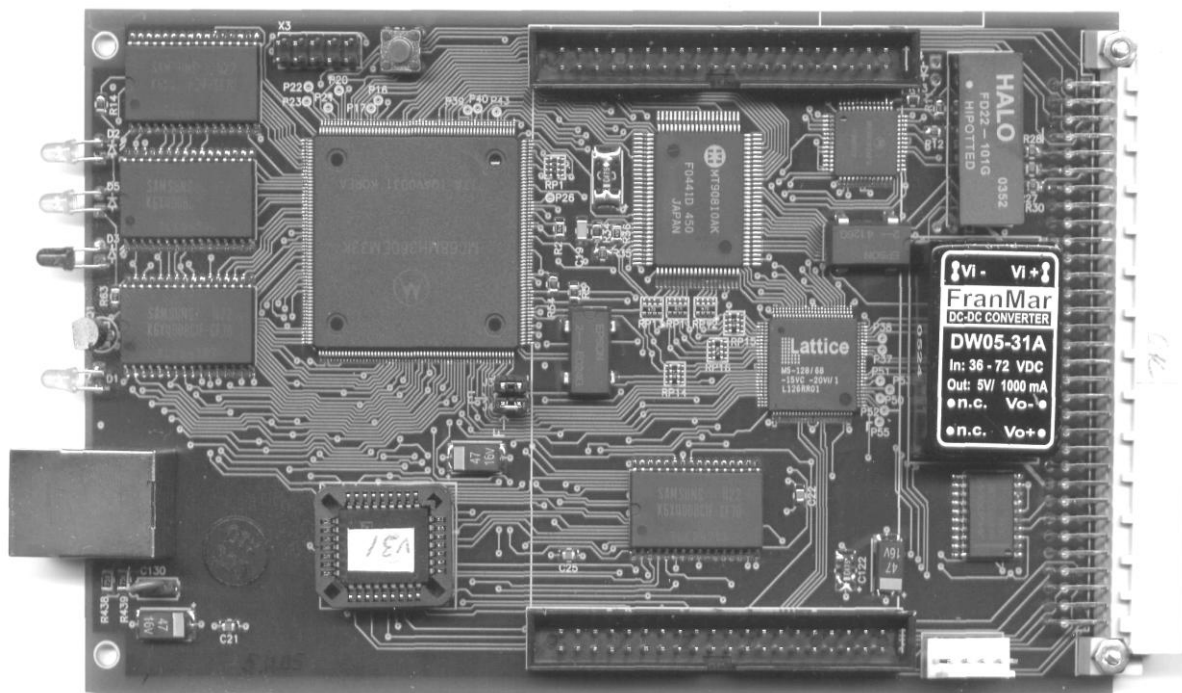


Рис. 14 Плата центрального процессора 4.53, вид сверху

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Таблица 3.4

№№	Характеристики	Величина
1	Габаритные размеры: - длина - ширина - высота	160 мм 100 мм 20 мм
2	Масса, не более	0,2 кг
3	Потребляемая мощность, не более	4 Вт
7	Интерфейс управления - (COM-порт) (используется по выбору)	1 RS232 или RS422
8	Скорость обмена по COM - порту	19200 - 921600 бит/сек
9	Канал Ethernet (10Base-T)	1
10	Количество ИКМ портов E1 на плате Волновое сопротивление: 120 Ом (симметричная витая пара); Форма импульса: рек. G.703 Кодировка: HDB-3 / AMI Скорость передачи: 2Мбит/сек - рек. G.707. Структура цикла: рек. G.704, G.709, G.732. Сигнализация: CAS / CCS. Требования к дрожанию фазы и стабильности частоты	4 или 2 в зависимости от варианта заказа

	генератора: рек. G.823.	
11	MVIP : - общее число потоков - ёмкость потока - скорость передачи данных в потоке - для межпроцессорной связи	4 32 канала 2048 кбит/сек 4
12	Общие характеристики ресурсов коммутационного поля: - общее число потоков коммутации - скорость передачи данных в потоке - общая емкость коммутации (без блокирования).	12 2048 кбит/сек 384 * 384 канала

3.4.1 Состав модуля и его работа

В состав модуля входит:

- центральный процессор MC68MH360EM33K с внешним ОЗУ, EEPROM и Flash-ОЗУ;
- адаптер последовательного канала RS-232 или RS-422;
- приемопередатчик Ethernet - MC68160AFS;
- матрица коммутаций MT90810;
- контроллер магистрали MPI, дешифратор адресов устройств платы на основе ПЛИС (U11);
- преобразователь напряжения (72..36в)->5В.

3.4.1.1 Блок центрального процессора

Ядром модуля является микросхема MC68MH360EM33K, оснащённая внешними ОЗУ (512к*32bit), загрузочной памятью EEPROM (512к*8bit) и Flash-RAM (2М * 8bit). Источник загрузки кода определяется положением перемычек J3, J4.

Если перемычки J3, J4 установлены параллельно стрелке «Е» (J5-разомкнуть), то система загружается из EEPROM, если параллельно стрелке «F» (J5-замкнуть), то - из Flash-RAM.

Центральный процессор одновременно обрабатывает сигнальную информацию (SS7) по 4-ем каналам. Сигнальная информация передается на процессор в одном из ИКМ-потоков (CPU_X1,CPU_R1) или (CPU_X2,CPU_R2).

3.4.1.2 Подсистема передачи данных по последовательному каналу

Передача данных в систему верхнего уровня может осуществляться как по последовательному каналу RS-232 или RS-422, так и через канал Ethernet.

Плата процессора имеет два варианта исполнения – с адаптером канала RS-232 и адаптером канала RS-422.

2.4.1.3 Контроллер Ethernet

Вывод данных в канал Ethernet осуществляется через Ethernet – приемопередатчик MC68160AFS (стандарт 10Base-T), обработка данных Ethernet канала осуществляется встроенным в MC68MH360EM контроллером, который обеспечивает полнодуплексную связь на скорости 10 Мбит.

3.4.1.4 Блок фреймеров

Блок фреймеров обеспечивает интерфейс для организации связи БЛК с другим коммутационным оборудованием. Микросхема фреймера (DS21Q554) представляет собой однокристалльный приемопередатчик стандарта E1 (ИКМ 2048 Кбит/с). Микросхема обеспечивает сопряжение с магистральным трактом и фазирование основного кадра. Микросхема генерирует прерывания работы процессора. Источником прерываний могут служить тревожные сигналы, изменения состояния синхронизатора, показания счётчиков ошибок и их переполнение, состояние таймера, индикация проскальзывания, изменение состояния сигнальных разрядов, и т.д. В целях отладки, возможно применение обратных шлейфов, позволяющих «завернуть» сигнал, а также создать местную или удалённую петлю. Аппаратное обеспечение фреймера позволяет устранить временной сдвиг (блуждание) фазы и низкочастотного дрожания фазы (джиттера). Согласование выхода фреймера с витой парой осуществляется посредством трансформаторов. КИ (канальный интервал) «0» ИКМ-потока используется для кадровой синхронизации. При работе в режиме «CAS» КИ 16 используется для передачи сигнальной информации. Оба служебных КИ аппаратно перезаписываются во внутренние регистры фреймера, доступ к которым возможен через программу «Монитор» (окно «Сегмент»→закладка «Фреймер»).

3.4.1.5 Блок коммутации

Микросхема коммутационной матрицы MT90810 осуществляет соединение/разъединение абонентских комплектов.

Работа матрицы основана на занесении в память данных из заданных КИ входных ИКМ-поток (SDSi0..SDSi7, LDi0..LDi3) в текущем фрейме и переносе их в заданные КИ выходных шин (SDSo0..SDSo7, LDo0..LDo3) в следующем фрейме.

3.4.1.6 Синхронизатор

Кроме функций коммутации каналов, матрица MT90810 выполняет функции вторичного синхронизатора системы ИКМ-потока. Микросхема вырабатывает тактовые сигналы FS (8 КГц) и C2M (2048 КГц) необходимые для работы системы. Режим работы синхронизатора задаётся записью в соответствующие регистры. Источники синхронизации могут быть следующими:

- частота кварцевого генератора;
- таковая частота кросса (C4b);
- кадровые синхроимпульсы одного из фреймеров.

В данном случае матрица для синхронизации использует основной (Ek8A) и резервный (Ek8B) входы опорной частоты.

Формирование кадровых синхроимпульсов осуществляется матрицей. Длительность и смещение сигналов относительно базового сигнала кадрового выравнивания определяется регистрами режимов FGA и FGB. Причём FGA используется для формирования кадрового синхроимпульса кросса (FS_SYS), а FGB - для синхросигнала фреймеров (FS_LOC). Разрешение на выдачу синхросигнала FS_SYS определяется регистром синхронизации.

3.4.1.7 Контроллер MPI –магистрالی

Модуль процессора может работать задатчиком (мастером) на шине MPI.

3.4.1.8 Дешифратор адресов устройств платы

Реализован на ПЛИС M5-128/68-15VC (U11). Дешифратор адресов генерирует сигналы управления блоком цифровых процессоров и контроллером MPI.

3.4.1.9 Источник напряжения платы

Реализован на микромодуле TEN5-4810 ($U_{вх} = -36..-72в$). Перемычка J2 запаивается в положение «-60в -> -U_{in}».

По согласованию с разработчиками на плате может быть установлен источник с $U_{вх} = -18..-36в$ ($U_{ном} = -24в$). В этом случае перемычка J2 запаивается в положение «-24в -> -U_{in}».

3.4.2 Работа изделия

Основным назначением изделия является обеспечение взаимодействия комплекса «ИС РИНО» с сетью ТфОП, посредством общеканальной системы сигнализации №7 (ОКС) и DSS-1 для сетей ISDN.

Физический доступ (уровень 0)

Уровень физического доступа обеспечивается блоком фреймеров. Блок фреймеров является необязательным компонентом системы. При его отсутствии, физический доступ к сети ТфОП обеспечивается фреймером, размещённым на другом компоненте системы (например: на процессоре 4.24). Фреймер, используемый в изделии обеспечивает его работу на основании рекомендаций G.703, G.704.

Уровень передачи данных (уровень 1)

ЦП построен на принципах TDM. TDM является уровнем передачи данных. Как правило, для целей сигнализации используется один или несколько канальных интервалов (КИ), с пропускной способностью 64 Кбит/сек. Канал Е1 содержит 32 КИ, с общей полосой 2 Мбит. КИ «0» используется фреймером для приёма-передачи сигналов кадрового выравнивания (синхронизация). Устройства TDM объединены в общее поле коммутации посредством МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ. Управляя матрицей, программное обеспечение организует потоки данных между TDM-устройствами. В изделии таковыми являются фреймеры и TDM-блоки коммуникационного сопроцессора (СРМ). Программное обеспечение, на основании данных конфигурации осуществляет следующие действия:

- тестирование узлов платы;
- запуск Ethernet-контроллера;
- коммутацию заданных канальных интервалов фреймеров и СРМ;
- подключение SCC к заданному порту TDM коммуникационного сопроцессора;
- загрузку в память SCC микрокода ОКС№7 или DSS-1;
- запуск HDLC-контроллера.

По завершению вышеназванных мероприятий, уровень «1» готов к работе.

Уровень звена сигнализации (уровень 2)

Уровень звена сигнализации частично поддерживается микрокодом, загружаемым в память SCC. Данные функции ограничиваются фильтрацией LSSU, FISU и мониторингом ошибок, включая AERM и SUERM. Остальные функции звена данных реализуются с помощью программного обеспечения ядра.

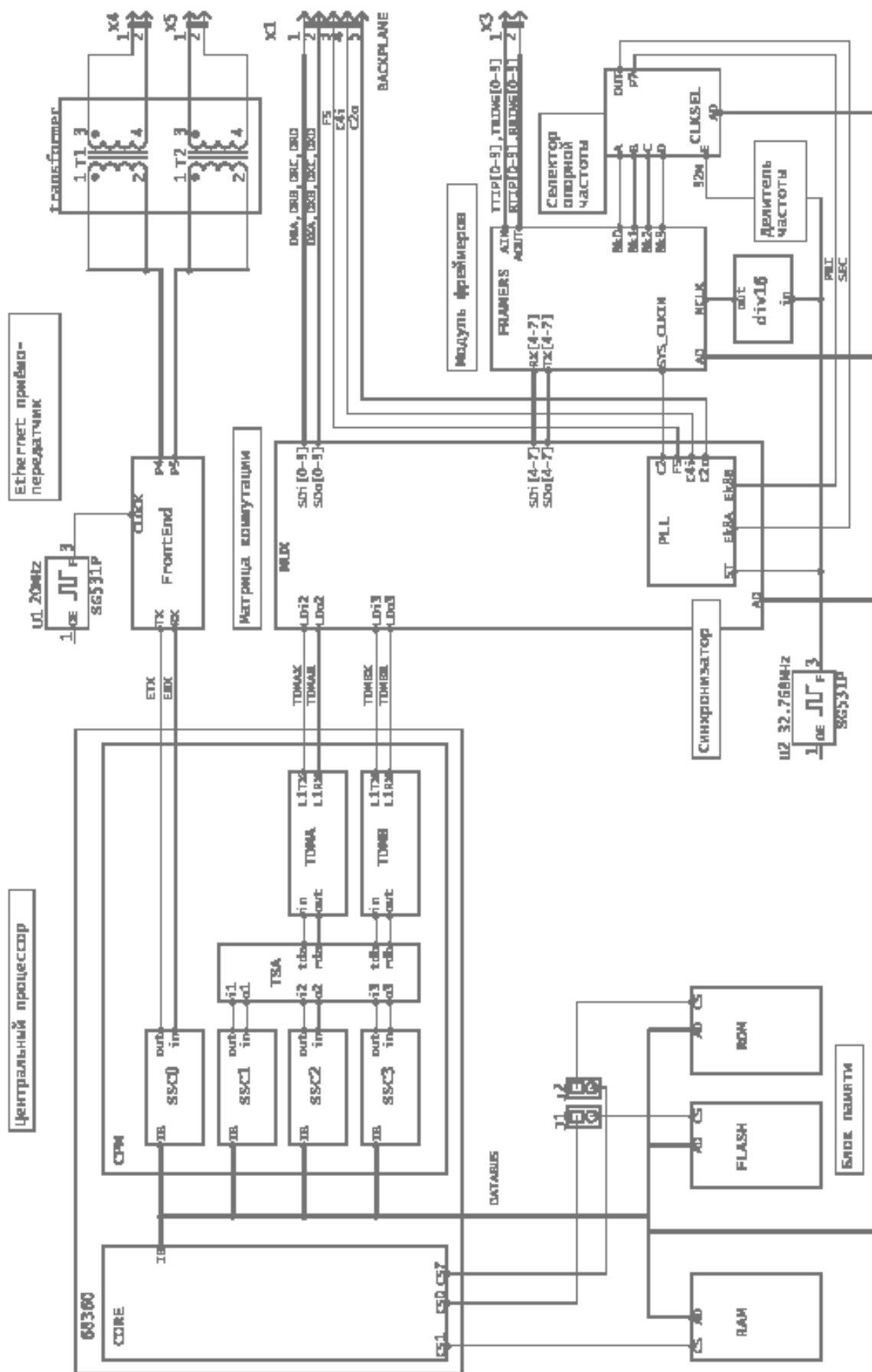


Рис. 15

3.5 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР 4.61

Плата процессора предназначена для работы в качестве центрального процессора БЛК в составе комплекса «ИС РИНО». Модуль процессора имеет возможность обрабатывать сигнализацию SS7, DSS-1 и частотную сигнализацию R1, R1.5, R2, DTMF. Связь с другими процессорами системы осуществляется по 24-м каналам MVIP либо по 16-ти каналам NMVIP, связь с системой верхнего уровня – по последовательному каналу (RS-232/422 и порту Ethernet).

ЦП должен применяться только в составе комплекса, выпускаемого предприятием «РИНО».

ЦП предназначен для работы в диапазоне температур от +5 до +40⁰С, относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре +25⁰С и атмосферном давлении от 84,0 (630) до 106,7 (800) кПа (мм.рт.ст.).

Питание ЦП осуществляется от источника постоянного напряжения -60В±12В.

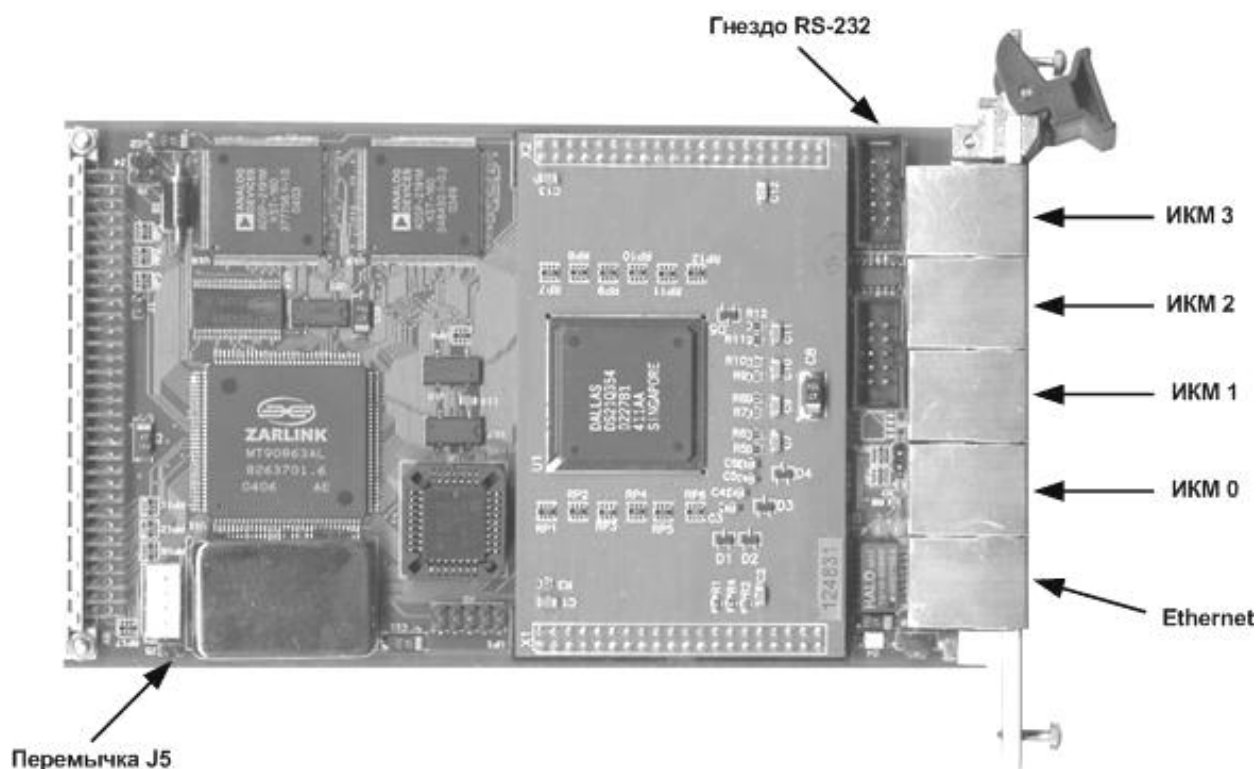


Рис. 16 Плата центрального процессора 4.61, вид сверху

Для подключения к интерфейсу RS-232 используется кабель RS-232 (РИНО.302638.461-000), см. Рис.18а. Данный кабель подключается одним разъемом к гнезду RS-232 на плате CPU4.61.

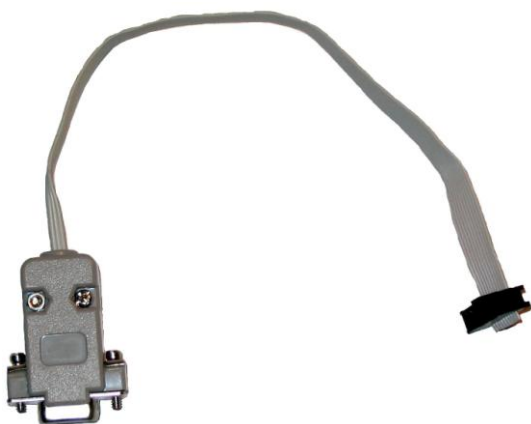


Рис.18а Кабель RS-232 для CPU4.61

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Таблица 3.5

№№	Характеристики	Величина
1	Габаритные размеры: - длина - ширина - высота	160 мм 100 мм 20 мм
2	Масса, не более	0,2 кг
3	Потребляемая мощность, не более	6 Вт
7	Интерфейс управления - (COM-порт) (используется по выбору)	1 RS232 или RS422
8	Скорость обмена по COM - порту	19200 - 921600 бит/сек
9	Канал Ethernet (10Base-T)	1
10	Количество ИКМ портов E1 на плате Волновое сопротивление: 120 Ом (симметричная витая пара); Форма импульса: рек. G.703 Кодировка: HDB-3 / AMI Скорость передачи: 2Мбит/сек - рек. G.707. Структура цикла: рек. G.704, G.709, G.732. Сигнализация: CAS / CCS. Требования к дрожанию фазы и стабильности частоты генератора: рек. G.823.	4
11	MVIP : - общее число потоков - ёмкость потока - скорость передачи данных в потоке - для межпроцессорной связи	26 32 канала 2048 кбит/сек 24
12	HMVIP : - общее число потоков - ёмкость потока - скорость передачи данных в потоке - для межпроцессорной связи	16 128 каналов 8192 кбит/сек 16
12	Общие характеристики ресурсов коммутационного поля: - общее число потоков коммутации - скорость передачи данных в потоке - общая емкость коммутации (без блокирования).	32 2048/8192 кбит/сек 512 * 2048 канала

3.5.1 Состав модуля и его работа

В состав модуля входит:

- центральный процессор MC68MH360EM25VL с внешним ОЗУ, EEPROM и Flash-ROM;
- два ЦСП ADSP-2191M;
- адаптер последовательного канала RS-232 или RS-422;
- приемопередатчик Ethernet – Am79C874VC;
- матрица коммутаций MT90863AL;
- контроллер магистрали MPI, дешифратор адресов устройств платы на основе ПЛИС (U11);
- преобразователь напряжения (72..36в)->5В.

3.5.1.1 Блок центрального процессора

Ядром модуля является микросхема MC68MH360EM25VL, оснащённая внешними ОЗУ (8М*32bit), загрузочной памятью EEPROM (512к*8bit) и Flash-RAM (4М * 8bit). Источник загрузки кода определяется положением перемычки J5 (см. Приложение 6 инструкции по монтажу и пуску).

Если перемычка J5 установлена, то система загружается из EEPROM, иначе - из Flash-ROM.

Центральный процессор одновременно обрабатывает сигнальную информацию (SS7) по 4-ем каналам. Сигнальная информация передается на процессор в одном из ИКМ-потоков (STi4,STo4) или (STi5,STo5).

3.5.1.2 Подсистема передачи данных по последовательному каналу

Передача данных в систему верхнего уровня осуществляется как по последовательному каналу RS-232 или RS-422 (консоль и отладочные сообщения), так и через канал Ethernet (управляющая информация).

Плата процессора имеет два варианта исполнения – с адаптером канала RS-232 и адаптером канала RS-422.

3.5.1.3 Контроллер Ethernet

Вывод данных в канал Ethernet осуществляется через Ethernet – приемопередатчик Am79C874VC (стандарт 10Base-T), обработка данных Ethernet канала осуществляется встроенным в MC68MH360EM контроллером, который обеспечивает полнодуплексную связь на скорости 10 Мбит/с.

3.5.1.4 Блок фреймеров

Блок фреймеров обеспечивает интерфейс для организации связи БЛК с другим коммутационным оборудованием. Микросхема фреймера (DS21Q354) представляет собой однокристалльный приемопередатчик стандарта E1 (ИКМ 2048 Кбит/с). Микросхема обеспечивает сопряжение с магистральным трактом и фазирование основного кадра. Микросхема генерирует прерывания работы процессора. Источником прерываний могут служить тревожные сигналы, изменения состояния синхронизатора, показания счётчиков ошибок и их переполнение, состояние таймера, индикация проскальзывания, изменение состояния сигнальных разрядов, и т.д. В целях отладки, возможно применение обратных шлейфов, позволяющих «завернуть» сигнал, а также создать местную или удалённую петлю. Аппаратное обеспечение фреймера позволяет устранить временной сдвиг (блуждание) фазы и низкочастотного дрожания фазы (джиттера). Согласование выхода фреймера с витой парой осуществляется посредством трансформаторов. КИ (канальный интервал) «0» ИКМ-потока используется для кадровой синхронизации. При работе в режиме «CAS» КИ 16 используется для передачи сигнальной информации. Оба служебных КИ аппаратно перезаписываются во внутренние регистры фреймера, доступ к которым возможен через программу «Монитор» (окно «Сегмент»→закладка «Фреймер»).

3.5.1.5 Блок коммутации

Микросхема коммутационной матрицы MT90863AL осуществляет соединение/разъединение абонентских комплектов (каналов), подключение сигнальных процессоров ADSP к абонентским комплектам.

Работа матрицы основана на занесении в память данных из заданных КИ входных ИКМ- потоков (STio0..STio23, STi0..STi15) в текущем фрейме и переносе их в заданные КИ выходных шин (STio0..STio23, STo0..STo15) в следующем фрейме.

3.5.1.6 Синхронизатор

На плате установлена микросхема MT9043AN выполняющая функции вторичного синхронизатора системы ИКМ-потока. Микросхема вырабатывает тактовые сигналы FS (8 КГц) и C16M (16384 КГц) необходимые для работы системы. Режим работы синхронизатора задаётся записью в соответствующие регистры. Источники синхронизации могут быть следующими:

- частота кварцевого генератора;
- таковая частота кросса (C16b);
- кадровые синхроимпульсы одного из фреймеров.

В данном случае для синхронизации используется основной (PRI) и резервный (SEC) входы опорной частоты.

Формирование кадровых синхроимпульсов осуществляется матрицей. Контроллер MPI –магистрали Модуль процессора может работать задатчиком (мастером) на шине MPI.

3.5.1.7 Дешифратор адресов устройств платы

Реализован на ПЛИМ M4-64/32-15VC (U8). Дешифратор адресов генерирует сигналы управления блоком цифровых процессоров и фреймера. Контроллер MPI и переключатель режимов синхронизации реализован на ПЛИМ M4-64/32-15VC (U9).

3.5.1.8 Источник напряжения платы

Реализован на микромодуле TEN5-4810 (Uвх = -36...-72в).

По согласованию с разработчиками на плате может быть установлен источник с Uвх = -18...-36в (Uном=-24в).

3.5.2 Работа изделия

Основным назначением изделия является обеспечение взаимодействия комплекса «ИС РИНО» с сетью ТфОП, посредством общеканальной системы сигнализации №7 (ОКС) и DSS-1 для сетей ISDN, а также посредством систем сигнализации R1, R1.5, R2.

Физический доступ (уровень 0)

Уровень физического доступа обеспечивается блоком фреймеров. Блок фреймеров является необязательным компонентом системы. При его отсутствии, физический доступ к сети ТфОП обеспечивается фреймером, размещённым на другом компоненте системы (например: на другом процессоре 4.61). Фреймер, используемый в изделии обеспечивает его работу на основании рекомендаций G.703, G.704.

Уровень передачи данных (уровень 1)

ЦП построен на принципах **TDM**. **TDM** является уровнем передачи данных. Как правило, для целей сигнализации используется один или несколько канальных интервалов (КИ), с пропускной способностью 64 Кбит/сек. Канал Е1 содержит 32 КИ, с общей полосой 2 Мбит. КИ «0» используется фреймером для приёма-передачи сигналов кадрового выравнивания (синхронизация). Устройства TDM объединены в общее поле коммутации посредством МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ. Управляя матрицей, программное обеспечение организует потоки данных между TDM-устройствами. В изделии таковыми являются фреймеры, ЦСП и TDM-блоки коммуникационного сопроцессора (СРМ). Программное обеспечение, на основании данных конфигурации осуществляет следующие действия:

- тестирование узлов платы;
- запуск Ethernet-контроллера;
- коммутацию заданных канальных интервалов фреймеров и СРМ;
- подключение SCC к заданному порту TDM коммуникационного сопроцессора;
- загрузку в память SCC микрокода ОКС№7 или DSS-1;
- запуск HDLC-контроллера.

По завершению вышеперечисленных мероприятий, уровень «1» готов к работе.

Уровень звена сигнализации (уровень 2)

Уровень звена сигнализации частично поддерживается микрокодом, загружаемым в память SCC. Данные функции ограничиваются фильтрацией LSSU, FISU и мониторингом ошибок, включая AERM и SUERM. Остальные функции звена данных реализуются с помощью программного обеспечения ядра. Сигнализация R1, R1.5, R2 полностью реализована в программном обеспечении ядра и подсистемы ЦСП.

4 ПЛАТЫ АК И ЛК ДЛЯ БЛК ВЕРСИЙ V3-V4

Платы линейных комплектов (ЛК) и абонентских комплектов (АК) имеют общую идеологию построения и функционально состоят из следующих узлов:

- 1 или 2 счетверенных кодера QSLAC AM79Q02;
- переключатель выбора адреса;
- 4 либо 8 линейных комплектов (интерфейсных модулей);
- программируемая логическая матрица;
- модуль питания +5В.

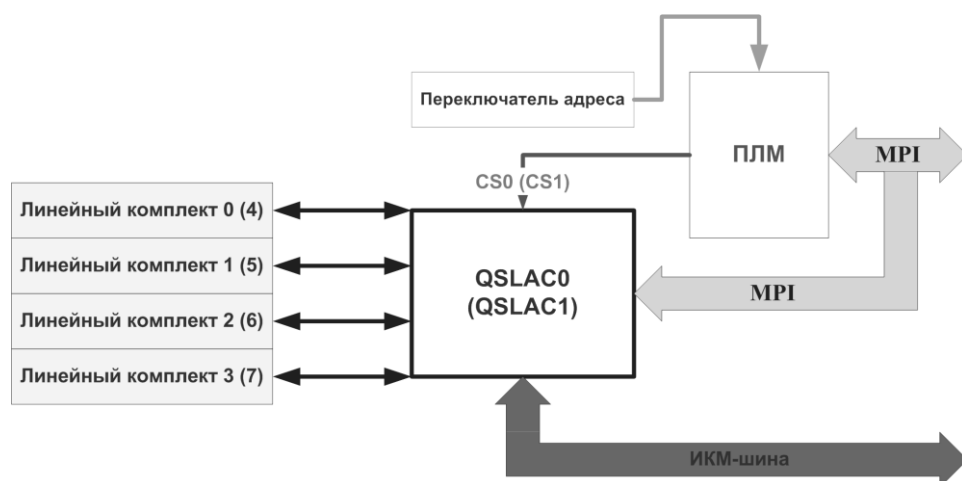


Рис. 17

Адресное пространство плат линейных и абонентских комплектов состоит из двух адресов, привязанных к одному кодеку. Чётный адрес – работа с кодеком. Нечётный адрес – внутренний регистр комплекта (чтение идентификатора комплекта или запись в регистр управления дополнительными ключами комплекта, установленными на плате). Чтение идентификатора осуществляется одновременно при старте ПО при активном сигнале RST, одновременно приводящем логику плат линейных комплектов в исходное состояние.

Приняты следующие идентификаторы плат:

- АК 1Xh,
- ЛК2 2Xh,
- ЛК3И 3Xh,
- ЛК4 4Xh,
- ЛК3В 5Xh,

где X – номер версии платы (0,1,...).

Каждая плата представляет собой устройство, управляемое микропроцессором через интерфейсную шину MPI. Базовый адрес кодеков и регистров данной платы, используемый процессором при операциях ввода-вывода, устанавливается 8-разрядным переключателем на плате.

Работа с кодеком осуществляется с помощью набора команд, определяющих состояние кодека и управляющих им посредством внутренних регистров кодека. Подробное описание структуры команд приведено в описании кодека Am79Q02.

ИКМ-шина БЛК служит для обмена оцифрованной звуковой информацией между платой процессора и линейными комплектами. QSLAC AM79Q02 позволяет изменять двумя ступенями усиление на выходе передатчика и ослабление приемника, а также регулировать коэффициент эхоподавления линии.

Для удобства конфигурирования различных типов плат, линий и их параметров в «ИС РИНО» используется система дескрипторов. Они определяют логические и физические свойства линий и типы сигнализации. Дескриптор канала представлен в виде четырехзначного шестнадцатеричного числа (xxxxh). Старший знак дескриптора отражает физический тип канала:

1xxx	-	АК
2xxx	-	ЛК-2
3xxx	-	ЛК-3И
4xxx	-	ЛК-3В
5xxx	-	ЛК-4
6xxx	-	E1 2ВСК
7xxx	-	E1 ТЧ
Vxxx	-	транзитные каналы для внутриблочного соединения, остальные (неуказанные выше) типы зарезервированы для будущего использования.

Три младших знака используются для установки архитектурных особенностей комплекта, использования ПТН, направления и других специальных флагов.

Платы АК и ЛК выпускаются в двух номиналах напряжения питания: 24В либо 60В. Для питания элементов на платы устанавливается модуль питания TEN3-4811 при наличии 36 ÷ 72В, либо TEN3-2411 в случае 18 ÷ 36В.

Таблица 3. Основные технические характеристики плат

№ №	Характеристика	Величина
1	Допустимые климатические условия: -температурный диапазон, °С: -атмосферное давление, кПа: -атмосферное давление, мм.рт.ст. -относительная влажность воздуха, при 25°С	+5°С...+40°С 84,0...106,7 630...800 не выше 80%
2	Габаритные размеры платы: Длина Ширина Высота, не более	160 мм 100 мм 20 мм
3	Масса, не более	0,2 кг
5	Максимальная скорость обмена по MPI интерфейсу	4096 Кбит/с
6	Номинальная скорость передачи данных по ИКМ магистрали	2048 Кбит/с 4096 Кбит/с 8192 Кбит/с

7	Кодировка ИКМ магистрали	а) -A-law 8 бит(G.711) б) -μ-law 8 бит(G.711) в) -Linear 16 бит
8	Тактовая частота преобразования кода	8 кГц
9	Формат данных	MSB-FIRST (G.704)
10	Напряжение питания: 1)номинал 60В - максимально допустимое - минимально допустимое 2)номинал 24В - максимально допустимое - минимально допустимое	72 В 36 В 36 В 18 В

4.1 ПЛАТА АБОНЕНТСКИХ КОМПЛЕКТОВ

Плата абонентских комплектов (в дальнейшем - АК) предназначена для организации абонентских линий. АК позволяет подключать абонентские оконечные устройства (терминалы) со шлейфным либо тональным набором номера:

- обычные телефонные аппараты;
- одно и двухсторонние таксофоны местной связи с кассированием монеты путем переключения полярности проводов ААЛ и с возможностью индивидуального ограничения длительности разговора и ее продления после доплаты;
- одно и двухсторонние таксофоны междугородной связи или универсальные таксофоны местной и междугородной связи с устройствами тарификации, управляемыми переполосовкой проводов ААЛ;
- терминалы телефакса, устройства передачи данных (модемы) и другие с телефонным способом установления соединения и скоростью передачи до 2400 бит/с.
- ТА спецслужб и районные переговорные пункты (РПП), диспетчерские коммутаторы и автоответчики для проверки соединительных линий.

Таблица 4.1

№ №	Характеристика	Величина
1	Напряжение питания Vbat1: - номинальное - максимально допустимое - минимально допустимое	60 В 72 В 36 В
2	Напряжение питания Vbat2***: - номинальное, $V_{bat2} \leq V_{bat1}$ - максимально допустимое	24 - 48 В 72 В
3	Потребляемый ток, не более: от источника Vbat2 от источника Vbat1	0,3 А * 0,1 А **
4	Внутреннее активное сопротивление питающего комплекта при напряжении Vbat2 = 24 В не более: Vbat2 = 60 В не более:	800 Ом 1700 Ом
5	Количество абонентских каналов	8

*- При активном состоянии (снятой трубке телефонного аппарата) всех абонентских комплектов.

** - Пиковая нагрузка, при одновременном вызове (на все АК) на эквивалентную нагрузку 1кОм + 1мкФ, последовательно.

*** - Vbat2 не должен превышать Vbat1.

На плате АК установлено 2 счетверенных кода QSLAC AM79Q02 и восемь линейных комплектов. Каждый линейный комплект состоит из следующих узлов:

- интерфейсный модуль - SLIC AM79R70;
- элементы обвязки SLIC;
- элементы защиты абонентской линии.

Микросхема AM79R70 обеспечивает подачу батарейного питания на телефонный аппарат прямого абонента с ограничением тока, защиту от перенапряжений, формирование вызывного сигнала, полное отключение аппарата от линии, обнаружение тока при снятии трубки.

Для определения цифр номера, набираемого абонентским устройством тональным способом, используется DSP на плате процессора.

На

Рис. 19 показаны основные переключки и элементы платы АК. Отмечены места расположения абонентских комплектов (АК 0-7).

Плата АК питается от двух источников: $V_{bat1} = -18 \div 72 \text{ В}$, $V_{bat2} = -18 \div V_{bat1}$. V_{bat1} осуществляет питание разомкнутого шлейфа абонентской линии и используется для формирования вызывного напряжения, V_{bat2} питает замкнутую линию (при снятой трубке). Переключение источников осуществляется внутри кристалла при обнаружении тока в линии.

При отсутствии на станции одного из необходимых напряжений, оно вырабатывается соответствующим понижающим или повышающим преобразователем БЛК.

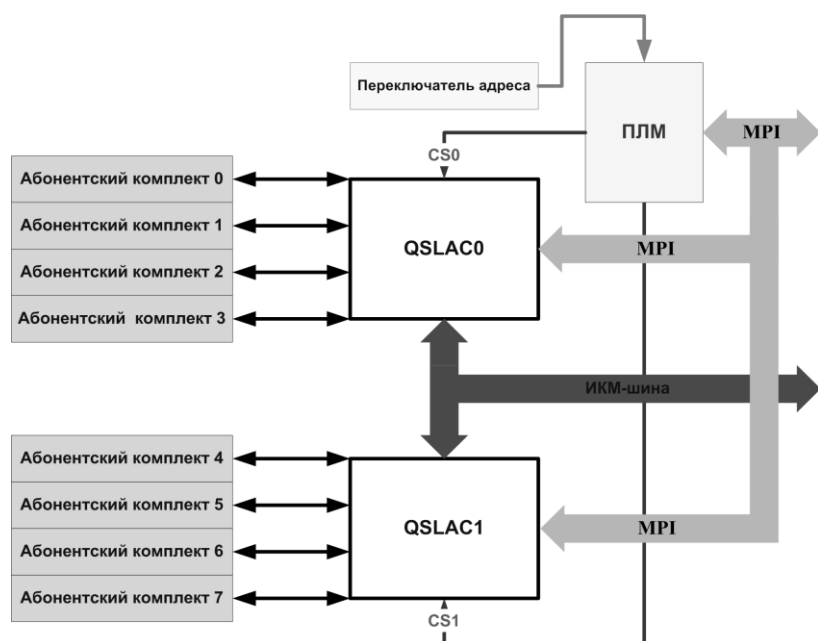


Рис. 18

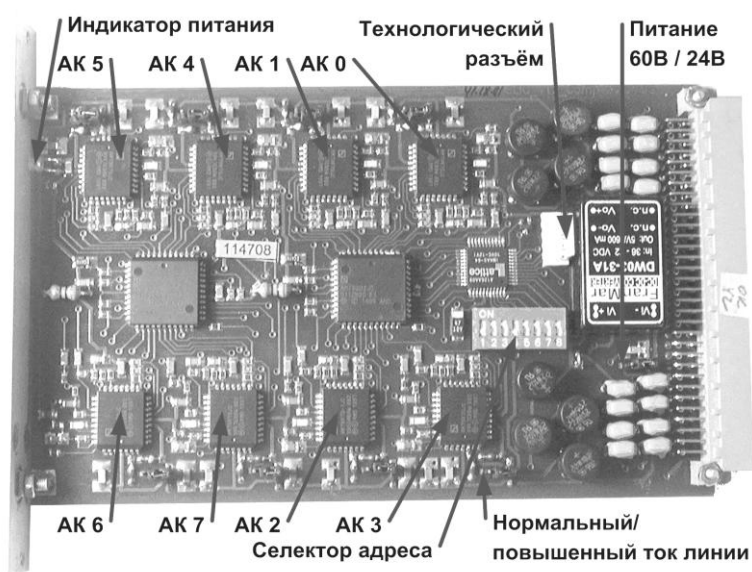


Рис. 19

4.2 ПЛАТА ЧЕТЫРЁХПРОВОДНЫХ ЛИНЕЙНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Плата четырёхпроводных линейных комплектов (в дальнейшем - ЛК-4) предназначена для подключения к аппаратуре уплотнения по четырёхпроводному интерфейсу, с разделёнными трактами приёма и передачи.

ЛК-4 использует сигнализацию в разговорном спектре сигналами тональных частот. Тип сигнализации определяется программным обеспечением центрального процессора.

В типовых условиях плата ЛК-4 предназначена для организации связи по каналам с одночастотной системой сигнализации 2600Гц, каналам МГЛ 2100Гц, ИКТН/ВКТН 1200/1600Гц, а также для подключения комплекта гарнитуры.

Таблица 4.2

№№	Характеристика	Единица измерений	Величина
1	Ток потребляемый устройством от источника питания -60В, не более:	А	0,02
2	Импеданс по выходу на частоте 1020 Гц	Ом	600
3	Импеданс входа на частоте 1020 Гц	Ом	600
4	Номинальная мощность сигнала на выходе, регулируемая	дБ	0÷ -20 дБ
5	Номинальная мощность сигнала на входе, регулируемая	дБ	+8÷ -12 дБ
6	Полоса пропускания по уровню -3 дБ	Гц	300-3400
7	Полоса пропускания по уровню -12 дБ	Гц	280-3600
8	Полоса пропускания по уровню -20 дБ	Гц	260-3800
9	Полоса пропускания по уровню -36 дБ	Гц	240-4000
10	Характеристика режекторного фильтра на частоте 50 Гц	дБ	-40
11	Количество абонентских каналов		8

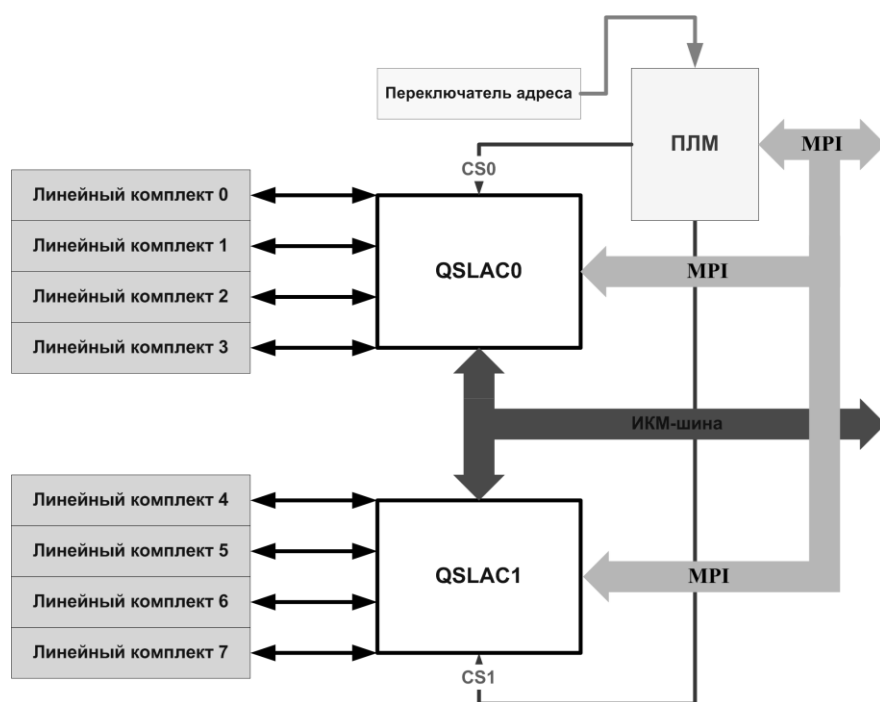


Рис. 20

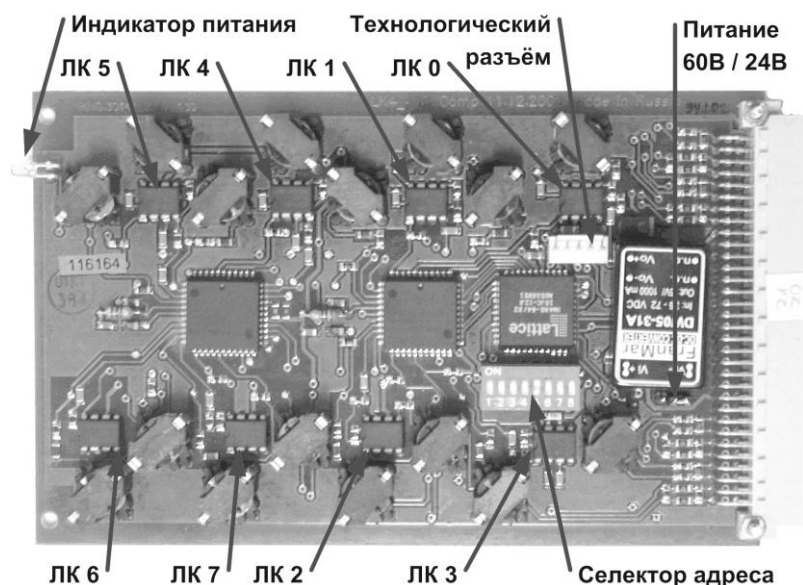


Рис. 21

На плате ЛК-4 (Рис. 21) установлено 2 счетверенных кодека QSLAC AM79Q02 и восемь линейных комплектов. Каждый линейный комплект содержит развязывающую схему из двух трансформаторов.

4.3 ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ДВУХПРОВОДНОГО КОМПЛЕКТА

Плата линейного двухпроводного комплекта (в дальнейшем ЛК-2) предназначена для организации двухпроводных соединительных линий одно- и двустороннего занятия, включаемых непосредственно в абонентские комплекты АТС, комплекты ЗЛ и таксофонные комплекты.

ЛК-2 является функциональным аналогом абонентского устройства (АУ).

ЛК-2 так же позволяет осуществлять включение в комплекты ВКШМ по трёхпроводным соединительным линиям с линейной сигнализацией по проводу «С».

На плате ЛК-2 (Рис. 23) установлен один счетверенный кодек QSLAC AM79Q02 и четыре интерфейсных модуля.

Таблица 4.3

№	Характеристика	Величина
1	Потребляемый ток, вариант ЛК-2-60, пиковая нагрузка, при одновременном вызове на эквивалентную нагрузку 1кОм + 1мкФ (последовательно), не более:	0,2 А
2	Количество абонентских каналов	4

Структурная схема интерфейсного модуля ЛК-2 приведена на рисунке:

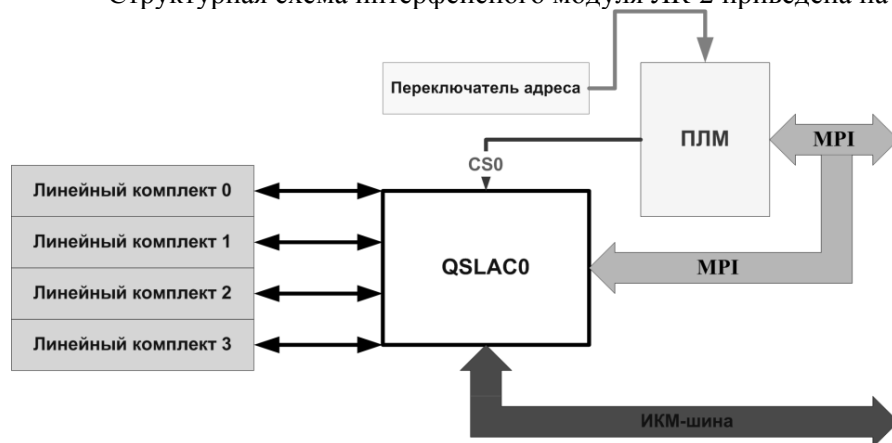


Рис. 22

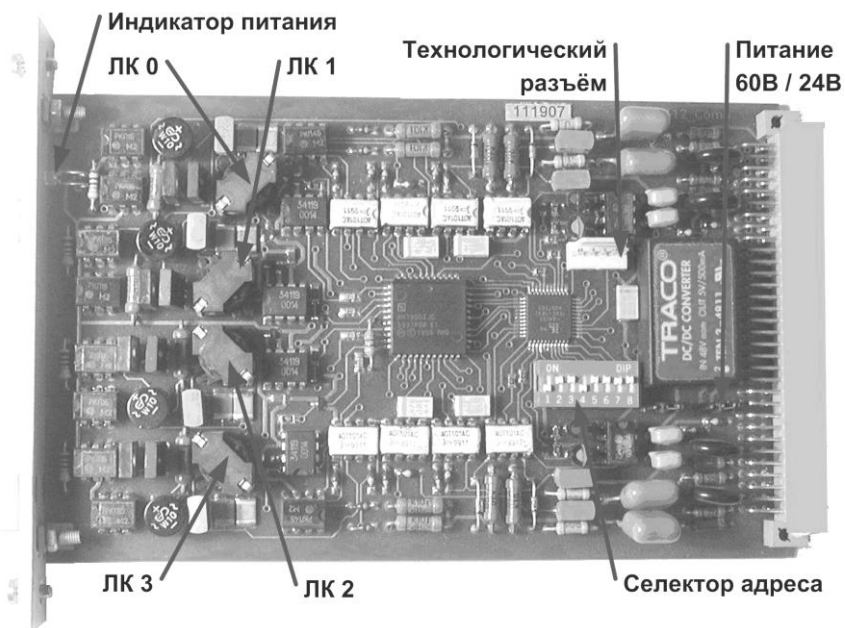


Рис. 23

4.4 ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ТРЁХПРОВОДНОГО ИСХОДЯЩЕГО КОМПЛЕКТА

Плата линейного трёхпроводного исходящего комплекта (в дальнейшем ЛК-3И) предназначена для организации четырёх каналов исходящей связи по физическим трёхпроводным соединительным линиям.

ЛК-3И является функциональным аналогом РСЛИ-3.

ЛК-3И позволяет осуществлять включение в комплекты РСЛВ-3, ВКШМ-А. Сигнализация ведется батарейным способом.

На плате ЛК-3И (Рис. 25) установлен один счетверенный кодек QSLAC AM79Q02 и четыре интерфейсных модуля.

Таблица 4.4

№ №	Характеристика	Величина
1	Потребляемый ток, вариант ЛК-2-60, пиковая нагрузка, при одновременном вызове на эквивалентную нагрузку 1кОм + 1мкФ (последовательно), не более:	0,2 А
2	Сопротивление между проводами А и В в разговорной фазе	300 кОм
3	Сопротивление по проводу С: Блокировка занятие	> 300 кОм < 360 Ом
4	Сопротивление между проводами во время набора номера Импульс пауза	100 кОм 600 кОм
5	Количество абонентских каналов	4

Структурная схема интерфейсного модуля ЛК-ЗИ представлена на Рис. 24.

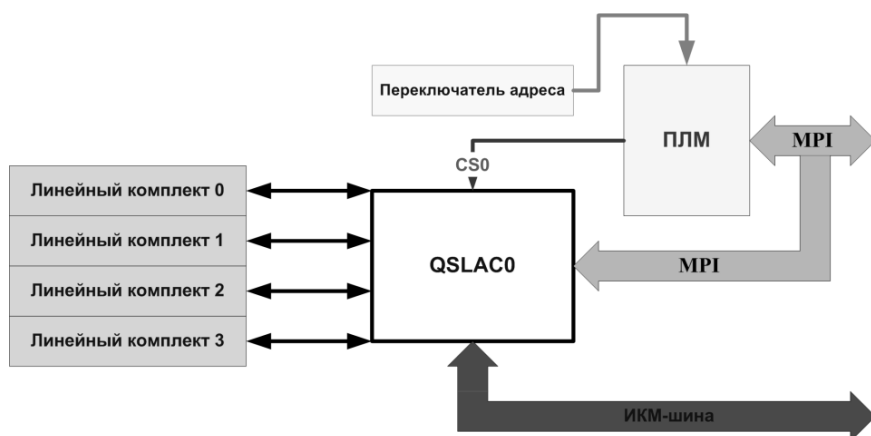


Рис. 24

Управление токовыми ключами линейных комплектов осуществляет ПЛМ, чтение датчиков тока производится через микросхему кодека.

ЛК-ЗИ анализирует состояния проводов «А» и «В», позволяя отключать датчики (например, при наборе номера).

Информация, получаемая по каждому из проводов:

- провод на «земле»;
- провод на «минусе»;
- провод в обрыве.

ЛК-ЗИ анализирует на проводе «С», что необходимо для определения состояния блокировки в фазе занятия.

ЛК-ЗИ набирает номер наборным ключом, а при работе с некоторыми типами АТС - вызывным ключом.

ЛК-ЗИ включает разговорный ключ только на стадии ответа вызываемого абонента для подключения разговорного тракта.

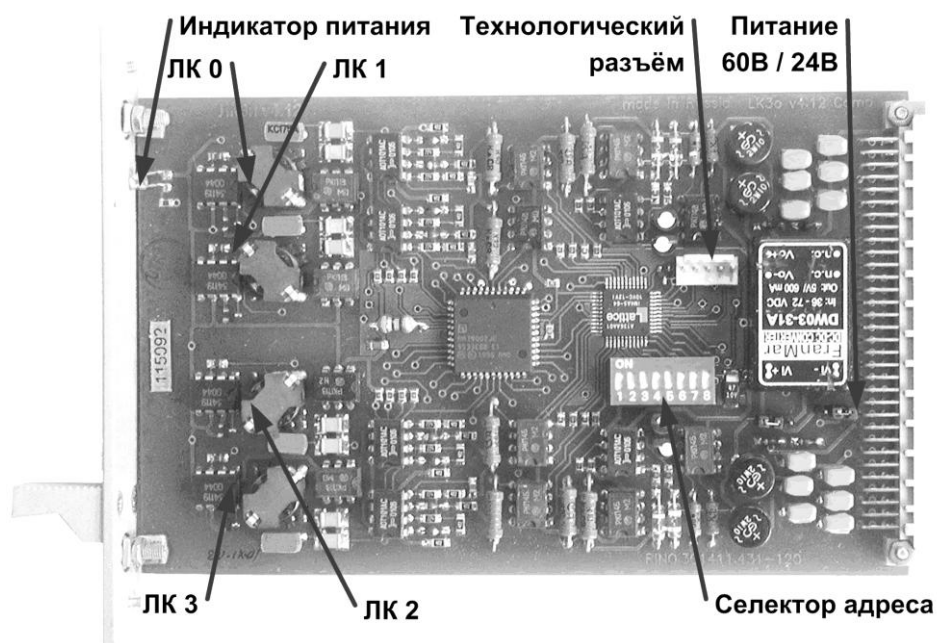


Рис. 25

4.5 ПЛАТА ЛИНЕЙНОГО ТРЁХПРОВОДНОГО ВХОДЯЩЕГО КОМПЛЕКТА

Плата линейного трёхпроводного входящего комплекта (в дальнейшем ЛК-3В) предназначена для организации четырёх каналов входящей связи по физическим трёхпроводным соединительным линиям.

ЛК-3В является функциональным аналогом РСЛВ-3.

ЛК-3В позволяет осуществлять включение в комплекты ГИМ и ИКШМ-А.

На плате ЛК-3В установлен один счетверенный кодек QSLAC AM79Q02 и четыре интерфейсных модуля.

Основные технические характеристики приведены в таблице.

Таблица 4.5

№ №	Характеристика	Величина
1	Потребляемый ток, не более: от источника Vbat1	0,2 А **
2	Сопротивление между проводами А и В в разговорной фазе	300 кОм
3	Сопротивление по проводу С: Блокировка Занятие	> 300 кОм < 360 Ом
4	Сопротивление между проводами во время набора номера Импульс Пауза	100 кОм 600 кОм
5	Количество абонентских каналов	4

Структурная схема интерфейсного модуля ЛК-3В приведена на Рис. 26.

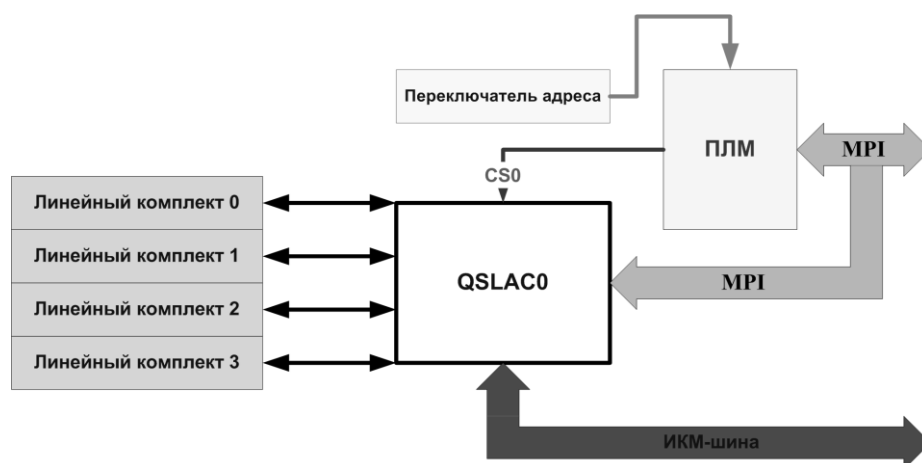


Рис. 26

ЛК-3В обеспечивает включение в «ИС РИНО» трехпроводных СЛ от других АТС, поддерживает батарейную сигнализацию (также возможна работа в качестве ВШКМ).

ЛК-3В анализирует замыкание провода «А» на «землю» или подачу «минуса» на провод «В» (функции проводов и состав сигналов меняются при включении реле переполюсовки), анализирует протекание тока по проводу «С», распознавая его как сигнал занятия.

ЛК-3В включает разговорный ключ на этапе ответа вызываемого абонента, а также в целях отправки сигнала КПВ (контроль отправки вызова).

ЛК-3В в разговорной фазе деактивирует датчики тока.

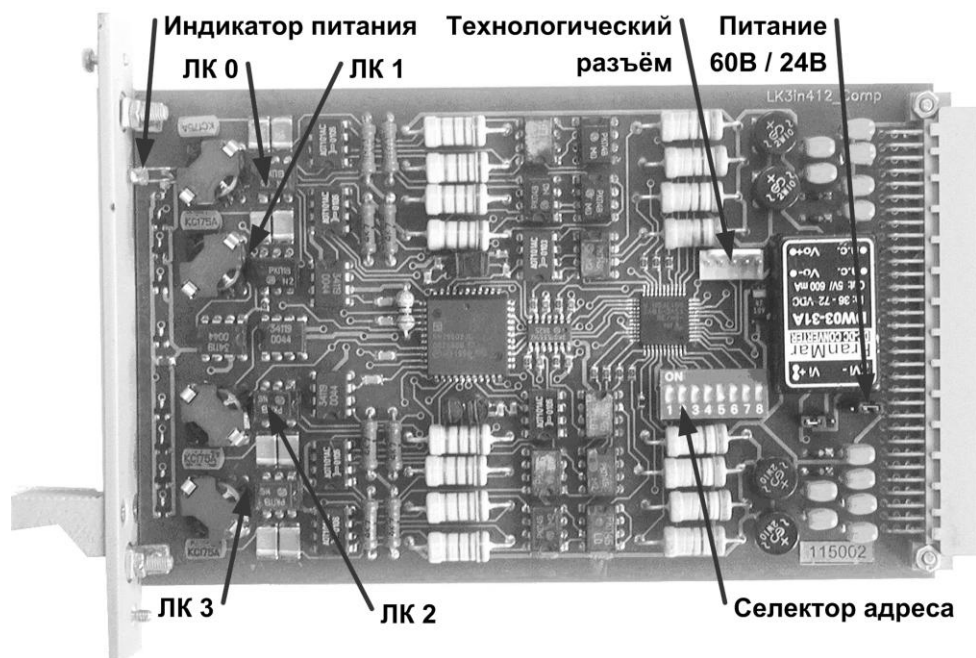


Рис. 27

4.6 ПЛАТА КОМПЛЕКТА АВС (Е&М)

Плата линейного комплекта адаптера внеполосной сигнализации (в дальнейшем - АВС) предназначена для организации четырех и шестипроводных соединительных линий Е&М совместно с двухпроводным линейным комплектом (в дальнейшем - ЛК-2) и четырехпроводным линейным комплектом (в дальнейшем - ЛК-4) по интерфейсу Е&М (RS-464).

АВС совместно с двумя ЛК-2 обеспечивают одновременную работу по восьми четырехпроводным каналам. АВС совместно с ЛК-4 обеспечивают одновременную работу по восьми шестипроводным каналам.

АВС должен применяться только в составе комплекса «ИС РИНО». АВС предназначен для работы в диапазоне температур от +5 до +40 °С, относительной влажности воздуха не выше 80% при температуре +25 °С, и атмосферном давлении от 84,0 (630) до 106,7 (800) кПа (мм. ст. ст.).

Питание АВС осуществляется от источника постоянного напряжения -36÷72 В.

Основные технические характеристики АВС приведены в таблице.

Таблица 4.6

№№	Характеристика	Величина
1	Габаритные размеры: Длина Ширина Высота, не более	160 мм 100 мм 19 мм
2	Масса, не более	0,3 кг
3	Ток потребляемый устройством от источника питания -60В, не более:	0,02 А
4	Рабочий ток линии	10 mA
5	Максимальный ток линии	20 mA
6	Порог срабатывания датчика тока	6 mA
7	Максимальный ток вызывного ключа	100 mA
8	Количество абонентских каналов	8

АВС функционально состоит из следующих узлов:

- переключатель выбора базового адреса;
- микросхема логики;
- узел линейного комплекта.

Переключатель выбора базового адреса и микросхема логики особенностей не имеют. Каждый линейный комплект состоит из токового ключа и токового датчика.

Функциональная схема узла линейного комплекта представлена ниже:

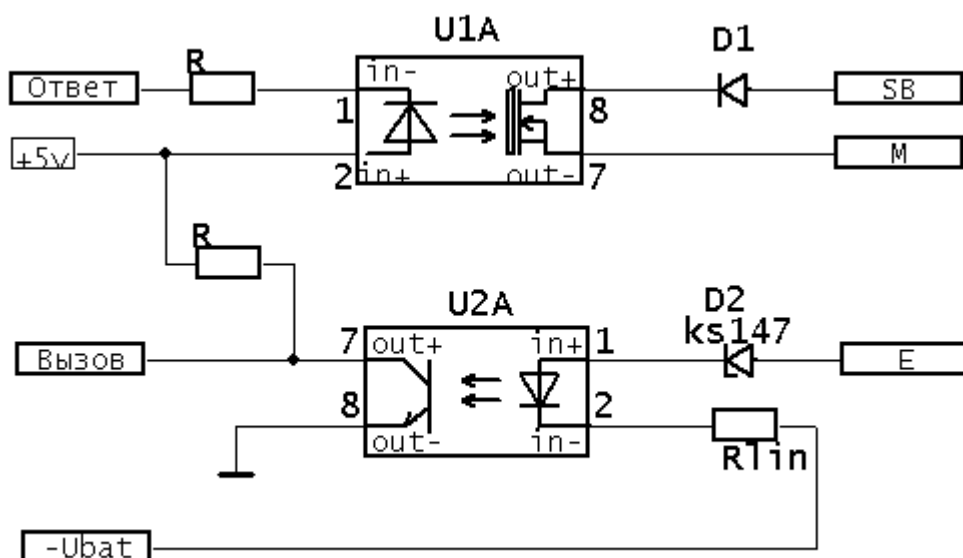


Рис. 28

Функциональная схема одного канала шестипроводной линии представлена ниже:

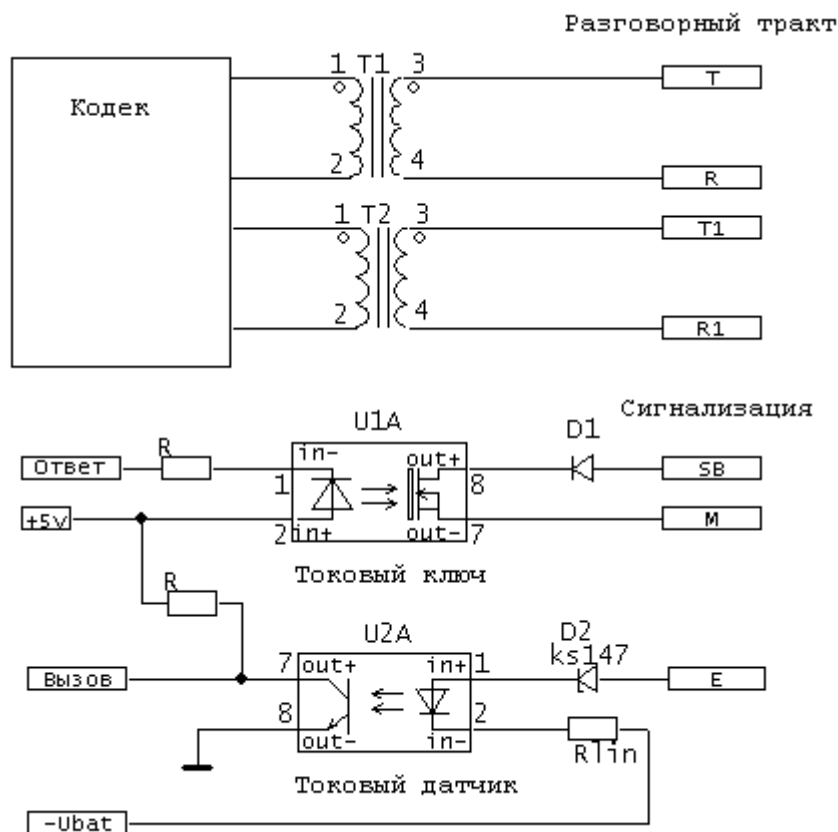


Рис. 29

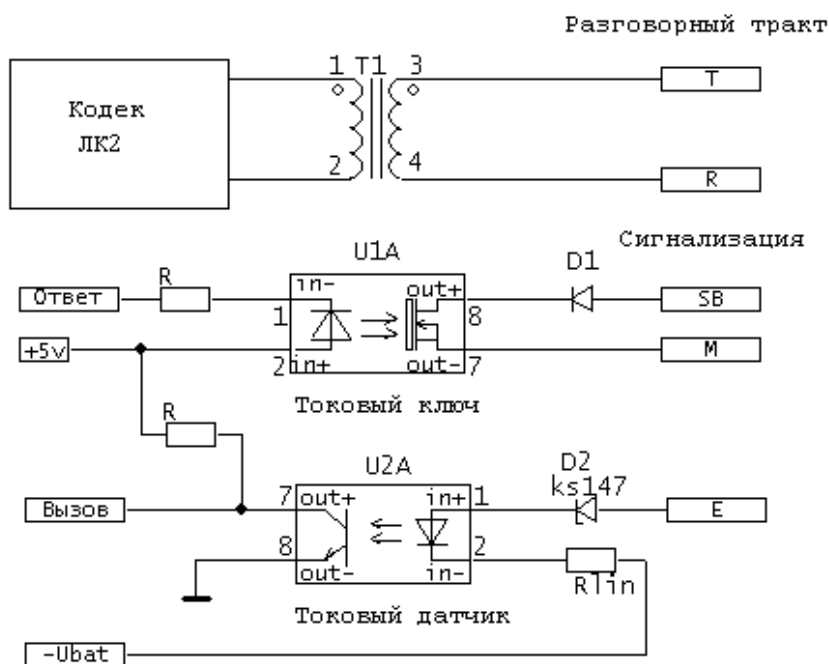


Рис. 30

Номинал резисторов Rlin определяется как отношение станционного напряжения Ubat к номинальному току датчика – 10 мА. Примеры номиналов резисторов для различных напряжений Ubat показаны в таблице:

Ubat	Rlin
12	1,2
24	2,4
48	4,7
60	6,8

Напряжение линии оговаривается при заказе.

Примечание: Сигнальные провода Е, М присутствуют обязательно. SG, SB – сигнальная земля и сигнальная батарея – подключаются в зависимости от схемы соединения.

Структурная схема интерфейсного модуля ABC:

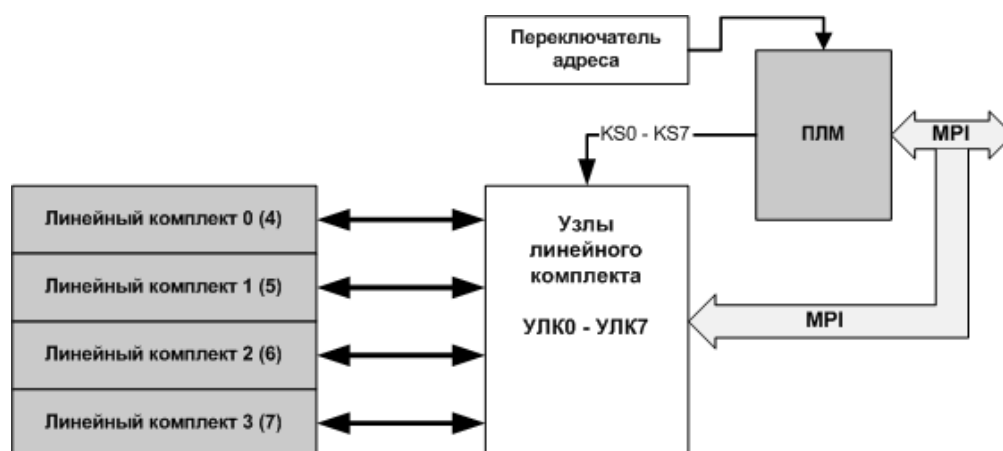


Рис. 31

5 ПЛАТА АДАПТЕРА ГАРНИТУРЫ

Плата адаптера гарнитуры предназначена для согласования гарнитуры с четырехпроводной линией, а также с компьютером для перезаписи сообщений цифрового магнитофона и для записи переговоров на магнитный носитель компьютера, если это предусмотрено в ТЗ. В «ИС РИНО» используется плата адаптера гарнитуры версии 3.02 и 3.03, конфигурация которой позволяет работать как со звуковой картой, так и без нее.

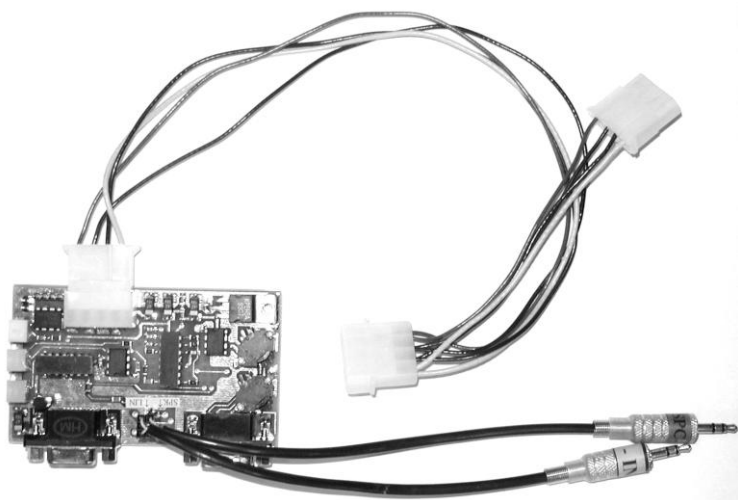


Рис. 32 Адаптер гарнитуры, версия 3.02

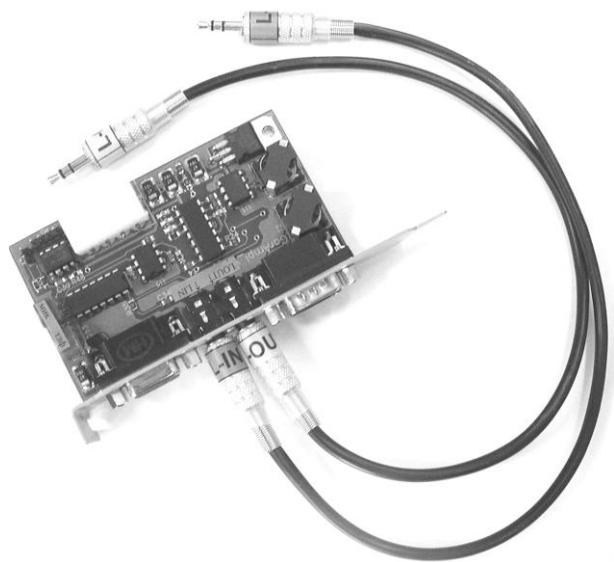


Рис. 33 Адаптер гарнитуры, версия 3.03

Схема подключения адаптера гарнитуры со звуковой картой показана на Рис. 34.

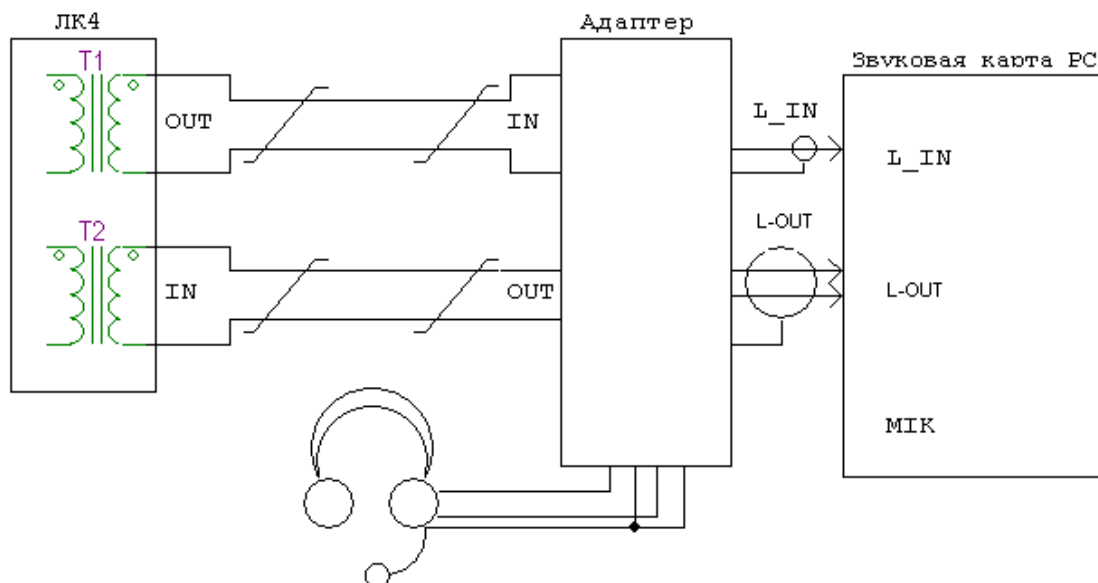


Рис. 34

Схема подключения адаптера гарнитуры без звуковой картой показана на Рис. 35.

Адаптер гарнитуры устанавливается в свободное место на задней панели компьютера. Для соединения с гарнитурой используется удлинитель, позволяющий подключать параллельно две гарнитуры. Шлейфы L-In и L-Out, включаемые в заднюю панель звуковой карты, используются с платой адаптера гарнитуры при наличии функций производственного контроля. При варианте с производственным контролем возможно подключение шлейфа L-In к внутреннему разъёму звуковой карты CD-AUDIO.

Номера контактов для подключения к ЛК-4 указаны в таблице.

№ контакта	Сигнал
1,6 – 2,7	Вход адаптера
4,8 – 5,9	Выход адаптера

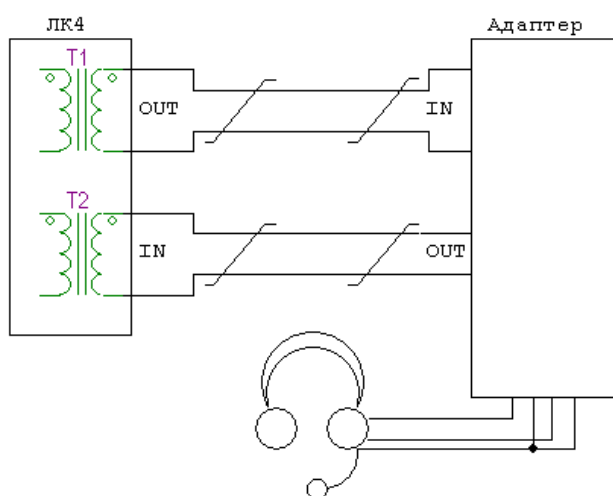


Рис. 35

На плате адаптера гарнитуры имеются три переменных резистора, см. Рис. 36. Резистор «Тлф» регулирует громкость телефона, резистор «Мик» - чувствительность микрофона.

Для усиления сигнала системного динамика на плате предусмотрен дополнительный усилитель. На его вход с помощью жгута PC-Speaker, которым комплектуется адаптер гарнитуры, подаётся сигнал Speaker с

системной платы. К выходу подключается кабель системного динамика. Громкость регулируется переменным резистором «Доп», расположенным на плате адаптера (в версии 3.03 отсутствует).

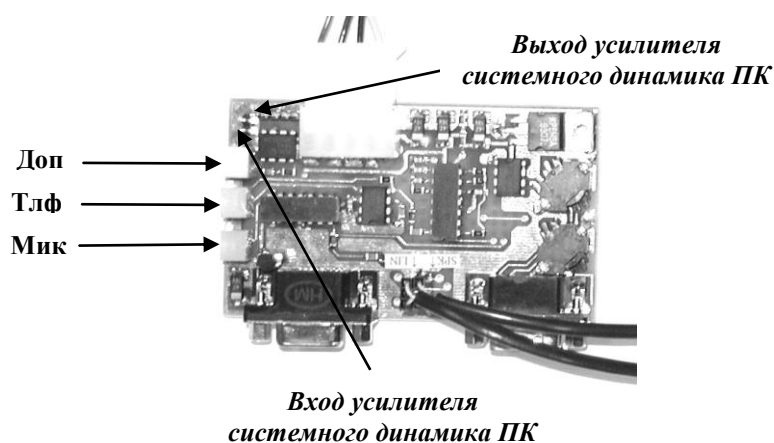


Рис. 36

На Рис. 37 показано расположение разъемов на плате адаптера гарнитуры версия 3.03. Внутри системного блока ПК рабочего места телефониста к разъему X3 адаптера гарнитуры подключается системный динамик, к разъему X4 подключается шлейф питания, к которому подключается питание от блока питания ПК, к разъему X5 подключается выход «Speaker» от системной платы ПК.

На лицевую панель адаптера гарнитуры версия 3.03 выведены:

- X1- 9-pin разъем DB-9F для подключение четырехпроводного канала от ЛК-4,
- X2 – 9-pin разъем DB-9M подключение кабеля-переходника гарнитуры (к нему подключаются одна или две гарнитуры телефониста),
- X6- гнездо линейного выхода Out,
- X7- гнездо линейного входа IN.

На Рис. 38 показана полная схема подключения адаптера гарнитуры версия 3.03.

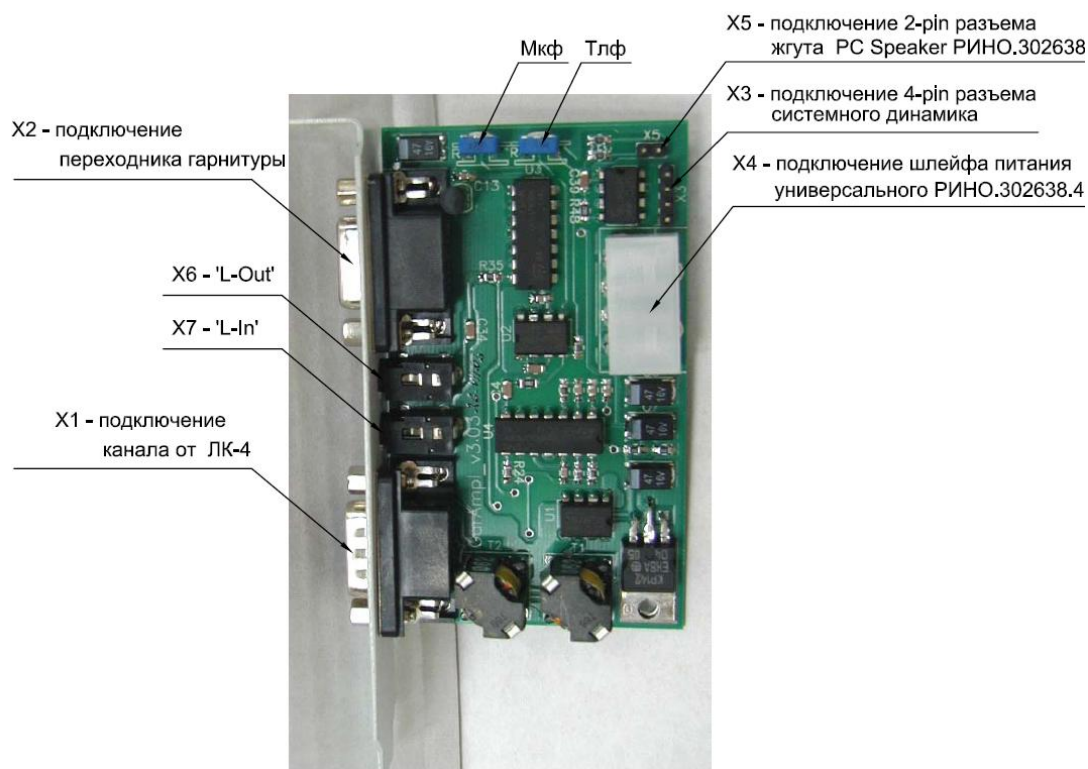
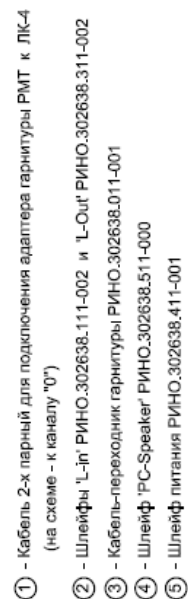


Рис. 37 Обозначение разъемов на плате адаптера гарнитуры версии 3.03



10844294.5295.003 PЭ 110.000

6 АДАПТЕР RS232/422

Адаптер RS232/422 (см. Рис.39), состоящий из платы адаптера и жгута, используется для преобразования электрических сигналов COM-порта сервера (интерфейс RS-232) в электрические сигналы интерфейса RS-422 для увеличения дальности и скорости передачи. Адаптер может одновременно обеспечивать работу с двумя портами и обеспечивает гальваническую развязку интерфейсов.

Плата адаптера устанавливается в корпусе компьютера и соединяется через жгут с разъёмами COM-порта и кабелями Сервера Управления БЛК.

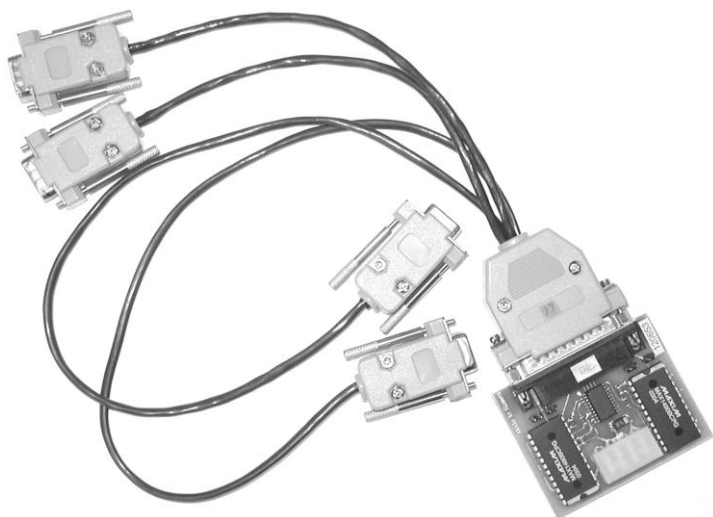


Рис. 39

7 АДАПТЕР RS232/422 С ФУНКЦИЕЙ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

В комплексе «ИС РИНО» для резервирования применяется плата Адаптер RS232/422, см. Рис. 40. Адаптер RS232/422, состоящий из платы адаптера и жгута, используется для преобразования электрических сигналов COM-порта сервера (интерфейс RS-232) в электрические сигналы интерфейса RS-422 для увеличения дальности и возможности подключения резервного сервера с таким же адаптером. Адаптер может одновременно обеспечивать работу с двумя портами и обеспечивает автоматическое подключение на передачу с выдачей сигнала на отключение другому адаптеру. Автоматическое подключение на передачу с выдачей сигнала на отключение другому адаптеру происходит в момент начала первой посылки данных по RS-232-порту.

Плата адаптера устанавливается в корпус компьютера сервера управления БЛК и соединяется через жгут с разъёмами COM-порта и кабелями Сервер Управления - БЛК. Адаптер может быть использован просто как преобразователь сигналов RS-232 в RS-422, не имея подключения к резервному серверу (схема без резервирования).

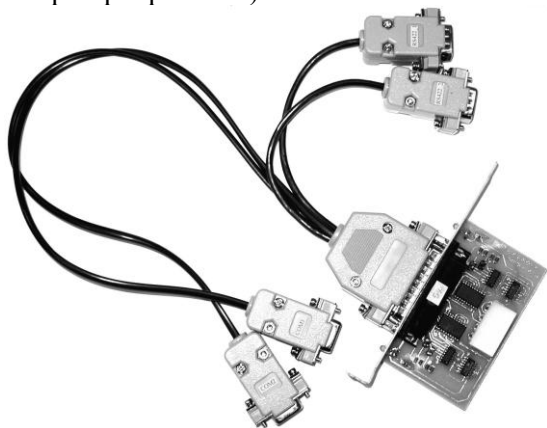


Рис. 40

Для резервирования в основной и резервный серверы устанавливается одинаковое количество адаптеров. Схема соединений показана на Рис. 41.

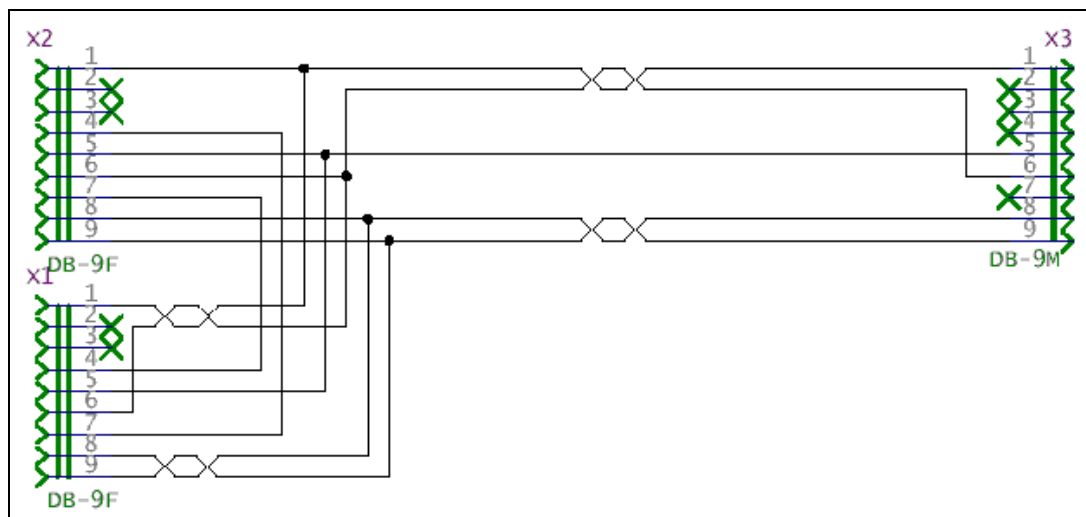


Рис. 41

8 СУБМОДУЛЬ-ЗАГРУЗЧИК С ПЗУ

Субмодуль-загрузчик (Рис. 42, Рис. 43) предназначен для первоначального запуска процессора и записи программы «Загрузчик» во FLASH-память.

Субмодуль подключается к плате процессора через разъемы, установленные на плате процессора (вилка) и на плате загрузчика (розетка), с соблюдением нумерации контактов (1 к 1). Перемычка режима работы с памятью на процессоре устанавливается в положение «Работа с внешним ПЗУ».

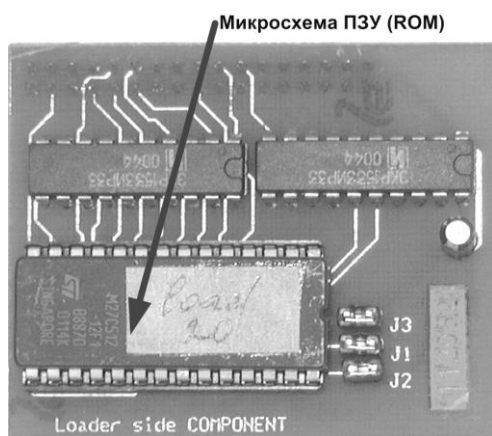


Рис. 42

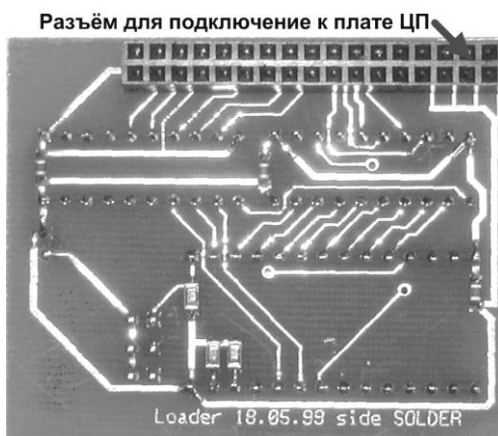
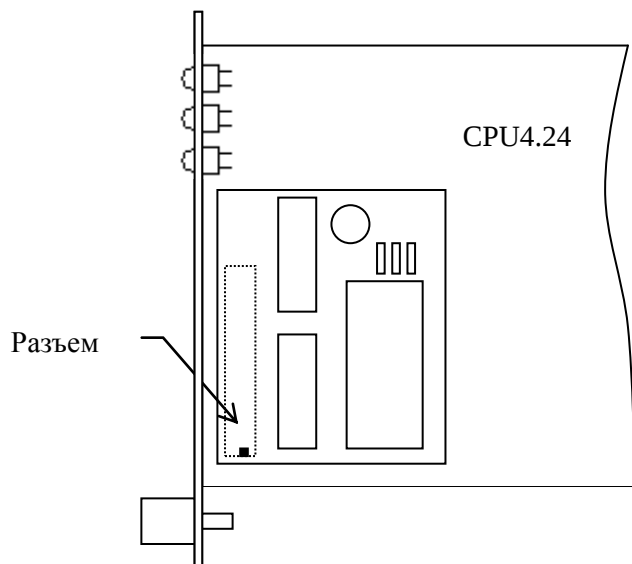
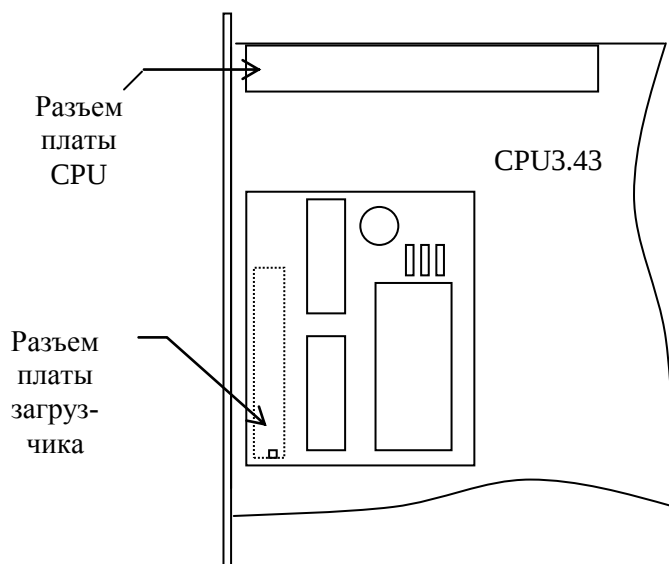


Рис. 43



Пример подключения платы загрузчика к CPU4.24



Пример подключения платы загрузчика к CPU3.43

Плата загрузчика поставляется с записанной микросхемой ПЗУ 27512. При этом перемычки J1-J3 замкнуты. В ПЗУ загрузчика записана программа, имеющая следующие назначения:

- 1) обмен процессора через COM-порт с Сервером Управления;
- 2) запись программы «Загрузчик» во FLASH-память.

После записи программы «Загрузчик» во FLASH-память плата субмодуля-загрузчика с ПЗУ снимается с разъема, а на плате процессора перемычка устанавливается в положение «работа с внутренней FLASH-памятью».

9 УПРАВЛЕНИЕ УДАЛЁННЫМ ПЕРЕГОВОРНЫМ ПУНКТОМ

Блок управления служебной связью и освещением кабин переговорного пункта (в дальнейшем БУПП) служит для связи кассира-оператора удалённого переговорного пункта с оператором коммутатора «ИС РИНО» и выполнения команд от «ИС РИНО». Управление освещением кабин и включение громкоговорителя на удаленном переговорном пункте (в дальнейшем УПП) осуществляется оператором РМТ-АПП «ИС РИНО». Переговорный пункт может находиться на расстоянии до 2-3 км от БЛК «ИС РИНО».

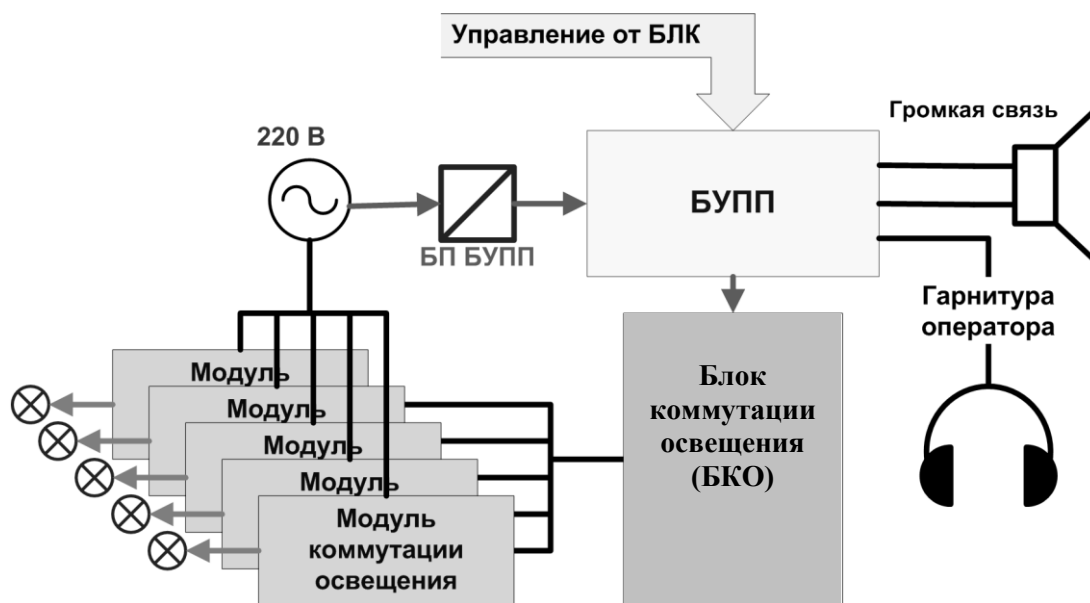


Рис. 44 Блок-схема удаленного АПП

Передача команд в БУПП и сообщений на громкоговоритель УПП производится по четырехпроводному каналу связи. Оператор УПП общается с оператором РМТ-АПП «ИС РИНО» через микротелефонную гарнитуру или телефонную трубку, подключенную к БУПП.

На передней панели БУПП находится кнопка вызова оператора РМТ-АПП «ИС РИНО» – «Вызов исходящий», кнопка ручного включения громкоговорителя на переговорном пункте - ►, индикатор работы источника питания (зеленый светодиод), индикатор вызова от оператора коммутатора «ИС РИНО» (красный светодиод).

Оператор РМТ-АПП «ИС РИНО» может быть вызван по нажатию кнопки исходящего вызова, при этом генерируется сигнал 2100 Гц, длительностью 1-2с, который по линии связи поступает на вход четырехпроводного комплекта «ИС РИНО».

Вызов оператора УПП происходит при приеме БУПП-ом команды от «ИС РИНО», по которой на панели БУПП загорается светодиод, включается зуммер. Сигнал вызова от «ИС РИНО» на УПП может быть снят телефонистом РМТ-АПП «ИС РИНО» или оператором УПП по нажатию им на кнопку входящего вызова БУПП. Сообщения по громкой связи могут передавать как оператор УПП, так и оператор РМТ-АПП «ИС РИНО».

БУПП состоит из контроллера и усилителя, размещенных на одной плате. Плата БУПП установлена в корпусе телефонного аппарата. Модуль питания выполнен в виде отдельной сетевой вилки.

Контроллер осуществляет прием и обработку команд от «ИС РИНО», управление громкоговорителем и освещением в 14-ти кабинах. Выходные буферы контроллера коммутируют ток нагрузки до 100 мА.

Усилитель громкой связи подключает входящую телефонную линию либо сигнал с микрофона оператора УПП к громкоговорителю.

Сигнал от микрофона гарнитуры/телефонной трубки усиливается и передается на входящие линии четырехпроводного комплекта БЛК. Наушники гарнитуры (телефонная трубка) оператора УПП постоянно включены на прослушивание сообщений от «ИС РИНО».

Внешний вид БУПП показан на Рис. 45, Рис. 46.



Рис. 45



Рис. 46

Вместе с блоком управления освещением кабин используются также силовой модуль коммутации освещения (БКО), показанный на Рис. 47.

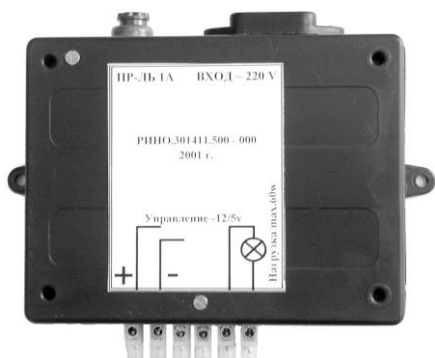


Рис. 47 Внешний вид модуля коммутации освещения



Рис. 48 Кросс-коробка освещения кабин

Модуль коммутации устанавливается непосредственно в телефонной кабине и управляется через кросс-коробку освещения кабин (Рис. 48) от БУПП.

Кроме этого на переговорном пункте устанавливается звуковая колонка мощностью 15 Вт и сопротивлением 4 Ом (Рис. 49).



Рис. 49 Звуковая колонка



Рис. 50 Блок питания БУПП

10 СИСТЕМА ПИТАНИЯ «ИС РИНО»

Система питания предназначена для обеспечения рабочих напряжений питания БЛК. Каждая плата БЛК имеет собственный модуль-преобразователь напряжения для питания микросхем. Для питания всех плат БЛК используются стационарное напряжение -60В (диапазон -42...-72В). Кроме того, при использовании плат АК требуется дополнительно напряжение -24В (-19...-25В).

В соответствии с ТЗ, при отсутствии на месте установки двух необходимых напряжений -60В и -24В, БЛК может комплектоваться модулем источника питания, преобразующим либо 60В в 24В, либо 24В в 60В. Модуль источника питания (ИП) выполнен в виде ТЭЗа, вставляемого в БЛК. Возможные варианты подключения ИП к БЛК представлены в Таблице 11.1.

Таблица 11.1

Вариант	U _{вх}	Тип плат питания	U _{вых}
1	-60v	Cnv 60_243 – вариант без резервирования	-60v и -24v
2	-36...72v	Cnv_M.v.1.xx – 1 шт. – вариант без резервирования	-60v и -24v
3	-36...72v	Cnv_M.v.1.xx – 2 шт. – вариант с резервированием	-60v и -24v

Все источники питания кроме Cnv 60_243 имеют защиту по входу от переплюсовки входного напряжения и электронную защиту от короткого замыкания выходного напряжения. Источник питания имеет светодиодные индикаторы работы выходных каналов напряжения.

При наличии на месте установки БЛК напряжений -60В и -24В, питание подается непосредственно на разъём питания БЛК.

Преобразователь напряжения Cnv 60_243 (Рис. 51) вырабатывает напряжение Vbat_2 = -24В из входного напряжения V_{вх} = -60В. Cnv 60_243 имеет в своем составе ключевую схему, отключающую нагрузку в случае выхода Vbat_1 и Vbat_2 за предельно достигнутые границы (Vbat_1 = -72...-42В, Vbat_2 = -32...-19В). К разъему X2 преобразователя напряжения подключены два вентилятора с напряжением питания 12В, соединенные последовательно.

При использовании варианта питания с горячим резервированием для питания БЛК используются две платы Cnv_M.v.1.xx, которые устанавливаются в определённые посадочные места БЛК.

Преобразователь напряжения Cnv_M.v.1.xx (Рис. 52) вырабатывает напряжение Vbat_1 = -60В и Vbat_2 = -24В из входного напряжения V_{вх}.

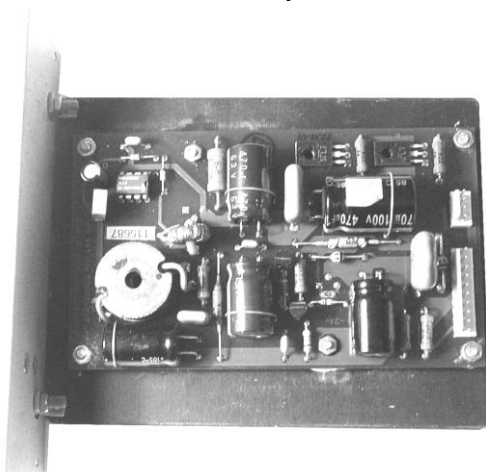


Рис. 51 Плата Cnv 60_243

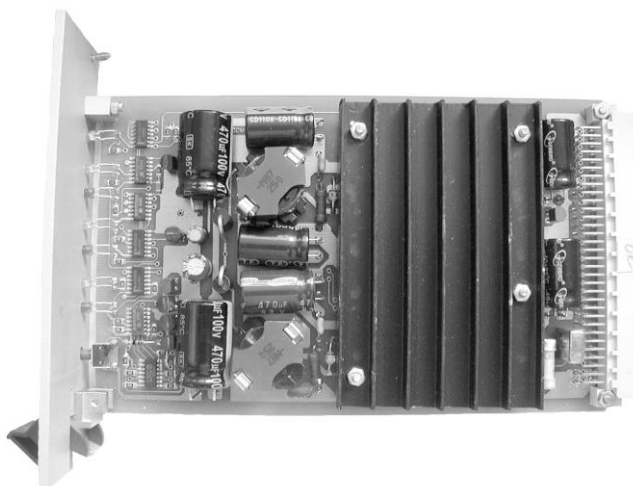


Рис. 52 Плата Cnv_M.v.1.xx

Плата Cnv_M.v.1.xx имеет в своём составе отдельный источник питания вентиляторов 12В, схему слежения за уровнями входных напряжений, индикацию работы преобразователей напряжения питания Vbat_1 и Vbat_2, ключевую схему, отключающую нагрузку при выходе напряжения питания Vbat_1 и/или Vbat_2 за установленные пределы ($V_{bat_1} = -60B \pm 10\%$, $V_{bat_2} = -24B \pm 10\%$).

Плата Cnv_M.v.1.xx позволяет осуществлять дистанционную сигнализацию на удаленный пульт с помощью «сухого контакта» реле, а также дистанционное отключение питания.

В случае выхода напряжения за предельно допустимые уровни система слежения отключает выбывший из строя канал питания и включает реле дополнительной сигнализации (линии K11-K12 замыкаются, линии K13-K12 размыкаются). Питание БЛК может быть отключено дистанционно путем замыкания линий OFF1 и OFF2.