

3 Архитектура технических средств

3.1 Блоки сопряжения и коммутации

3.1.1 Блок БОС

БОС предназначен для построения устройств сопряжения с функцией коммутатора телефонной станции и самостоятельных телефонных узлов с коммутацией каналов.

БОС, в зависимости от исполнения, обеспечивает выполнение следующих функций:

- ◆ сопряжение внутростанционной сигнализации с сигнализациями встречных станций;
- ◆ транскодирование речевых сигналов, кодированных АДМ в сигналы с ИКМ кодированием и обратно;
- ◆ концентрация абонентской нагрузки;
- ◆ преобразование сигнализаций ОКС-7 и ОКС-ПД в сигнализации 2ВСК, R2D и обратно;
- ◆ коммутация КИ всех трактов в произвольном сочетании;
- ◆ обмен сигналами взаимодействия с БТК;
- ◆ управление установлением соединения;
- ◆ обмен информацией с оборудованием управления и технической эксплуатации;
- ◆ взаимодействие с инструментальной ПЭВМ по интерфейсам RS232C и Ethernet;
- ◆ контроль и диагностику БОС, а также всех подключенных трактов и оборудованием абонентского доступа.

Основные характеристики блока:

- ◆ тип подключаемых ЦСП – ИКМ-30;
- ◆ скорость первичного цифрового потока – 2048 кбит/с;
- ◆ количество первичных цифровых потоков – от 24 до 56;
- ◆ канальный интервал сигнализации любой из – 1 – 31;
- ◆ канальный интервал синхронизации – 0;
- ◆ число телефонных каналов в первичном цифровом потоке:
 - а) при восьми разрядном кодовом слове – 30;
 - б) при четырех разрядном кодовом слове – 62;
- ◆ скорость передачи одного временного канала:
 - а) при восьми разрядном кодовом слове – 64 кбит/с;
 - б) при четырех разрядном кодовом слове – 32 кбит/с.

БОС работает в синхронной цифровой сети, использующей режим принудительной синхронизации.

В качестве сигналов синхронизации используются тактовые частоты, выделенные из первичных цифровых потоков, поступающих от встречных станций или от внутростанционных узлов, а также синхрочастоты 2048 кГц, поступающие на отдельные входы БОС.

Выбор и переключение входов синхронизации осуществляются автоматически в соответствии с установленными приоритетами.

БОС обеспечивает выдачу синхрочастот 2048 кГц для синхронизации составных частей телефонной станции.

В БОС приняты меры, исключаящие неуправляемые проскальзывания принятых информационных сигналов.

Управление процессами коммутации и технического обслуживания осуществляется посредством общих каналов сигнализации типа ОКС-7, ОКС-ПД или посредством сигнализаций типа 2ВСК, R2D.

Система управления БОС обеспечивает выполнение следующих функций:

- ◆ загрузка и запуск системы;
- ◆ обработка сигнализации;
- ◆ обработка соединений;
- ◆ контроль исправности оборудования;
- ◆ диагностика неисправностей;
- ◆ управление конфигурацией оборудования;
- ◆ доступ персонала к оборудованию;
- ◆ административные задачи.

Электропитание БОС осуществляется от первичного источника постоянного тока напряжением минус (60 ± 12) В с заземленным положительным полюсом. Вторичные напряжения электропитания формируются внутри БОС ячейкой ИП5/12.

Потребляемый блоком ток для каждого из ИП5/12 приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Напряжение питания, В	- 48	- 60	- 72
Максимальный ток потребления, А	2,0	1,6	1,3

Фасад передней панели БОС полной комплектации изображен на рисунке 3.1.

СГ	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УЦОС	БМУ5	ИП5/12	ИП5/12	БМУ5	УЦОС	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	СГ
-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------

Рисунок 3.1 – План размещения составных частей БОС

Примечание – Взамен 8, 6, 4 или 2 шт. УСС2 может устанавливаться 8, 6, 4 или 2 шт. ПК4–1.

БОС представляет собой независимый коммутатор с коммутацией каналов, цифровой обработкой сигналов и генерацией цифровых сигналов. БОС размещаются в стойках СО-2 (см. рисунок 3.2).

Структурная схема БОС (одной половины) приведенная на рисунке 3.3, включает в себя следующие функциональные группы:

- ◆ ИП – источник питания (ячейка ИП-5/12);
- ◆ СГ – синхрогенератор СГ (СГ2, СГ3);
- ◆ УУ – устройство управления (блок БМУ4, БМУ5);
- ◆ ФУ – функциональное устройство (устройство сетевого сопряжения УСС2, или узел цифровой обработки сигналов УЦОС (УЦОСМ1, УЦОСМ3, УЦОСМ5, УЦОСМ7).



Рисунок 3.2 – Блоки БОС в шкафу

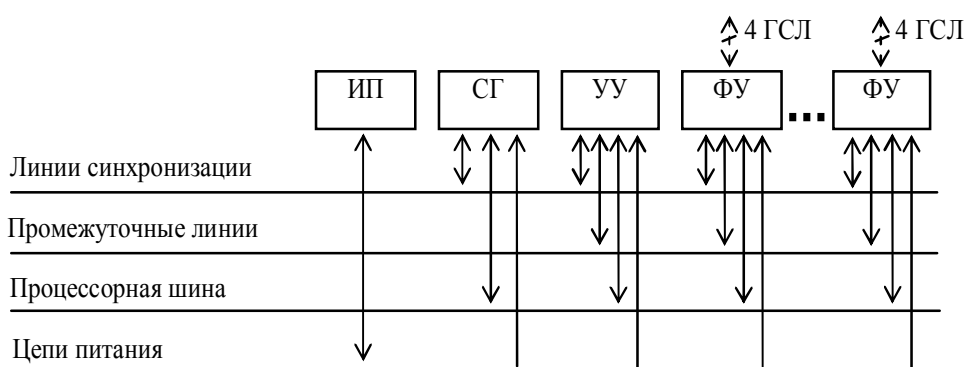


Рисунок 3.3 – Структурная электрическая схема БОС, БТК, БСК

Подключение групповых соединительных линий (ГСЛ) к блоку осуществляется по стыкам, поддерживаемым ФУ типа УСС2. Стыки соответствуют рекомендациям ITU-T G.703 к первичным цифровым трактам с темпом 2048 кбит/с по двум парам симметричных кабелей и структурой цикла, соответствующей рекомендациям ITU-T G.704. Для случая передачи каналов с темпом 32 кбит/с (тетрадная передача) каждый из канальных интервалов КИ1 – КИ31 используется для передачи двух цифровых каналов (разряды 1 – 4 и 5 – 8).

Процессы коммутации и технического обслуживания осуществляются под управлением программы, записанной в устройство управления (БМУ). Взаимодействие с узлами сигнализации, подключенными к блоку, осуществляется посредством сигнализаций ОКС-7, 2ВСК. Каналом сигнализации для 2ВСК является КИ16, для сигнализации ОКС-7 – любой из КИ1 – КИ31.

Синхронизация работы составных частей БОС осуществляется сеткой синхрочастот, вырабатываемых СГ. Синхрогенератор синхронизируется либо от собственного генератора (режимы «Ведущий» и «Удержаниелибо от синхросигналов, выделенных из любого подключенного тракта, а также от входных хронизирующих сигналов 2048 кГц (режим «Ведомый»). Переход из одного режима в другой, от одного источника синхронизации к другому осуществляется по командам УУ, а также в соответствии с внутренней логикой вхождения и поддержания синхронизма СГ.

Синхронизация устройств, входящих в БОС, осуществляется через линии синхронизации согласно рисунку 3.3. Сигналы на линиях синхронизации следующих типов:

- ◆ выделенные из любых цифровых первичных трактов частоты 2048 кГц (согласно рекомендации G.703);
- ◆ внешние частоты 2048 кГц, поданные на входные линии синхронизации (согласно рекомендации G.703 раздел 13);
- ◆ внешние хронизирующие частоты 2048 кГц, поданные на выходные линии синхронизации (согласно рекомендации G.703 раздел 13);
- ◆ сформированная СГ сетка системных (внутренних) частот.

Передача сигналов коммутируемых каналов между ФУ в объединительной панели осуществляется посредством ПЛ со скоростью передачи в каналах 32 кбит/с (для коммутации каналов с темпом 64 кбит/с используются два смежных канальных интервала с темпом 32 кбит/с). ПЛ объединены временным мультиплексированием в групповые потоки со скоростью передачи 2048 кбит/с.

Управление СГ и ФУ осуществляет УУ через процессорную шину согласно рисунку 3.3. Процессорные шины аналогичны шине типа Q-Bus в части операций ввода-вывода (согласно описанию работы БМУ).

Питание устройств, входящих в блок, осуществляется через цепи питания согласно рисунку 3.3.

Коммутатор БОС обеспечивает коммутацию каналов с темпом $N \times 64$ кбит/с (где N принимает значение от 1 до 30). Емкость коммутатора при сопряжении с ЭАТС-ЦА составляет $62 \times 4 \times K_{УСС}$ (где 62 – число КИ с темпом 32 кбит/с в ГСА, 4 – число ГСА в одном УСС2, $K_{УСС}$ – число УСС2 в БОС).

БОС, в зависимости от исполнения, обеспечивает следующие виды цифровой обработки сигналов:

– цифровая частотная фильтрация ИКМ сигналов (с темпом 64 кбит/с) сигнализаций 2ВСК и DTMF для $64 \times K_{УЦОС1}$ сигналов (где 64 – число кодовых приемников сигналов с темпом 64 кбит/с в УЦОСМ1 или УЦОСМ5, $K_{УЦОС1}$ – число УЦОСМ1 или УЦОСМ5 в БОС);

– взаимное транскодирование тональных сигналов в АДМ или АДИКМ (с темпом 32 кбит/с) и ИКМ выборках (с темпом 64 кбит/с) с целью обеспечения сопряжения со встречной станцией ЭАТС-ЦА по стыку А1.

БОС обеспечивает генерацию следующих цифровых сигналов:

- ◆ ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов сигнализаций R2D, 2ВСК и DTMF;
- ◆ ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов акустического взаи-

модействия;

♦ ИКМ выборки сигналов речевых информаторов (с темпом 64 кбит/с).

Аналогичные сигналы формируются АДМ или АДИКМ выборками.

Суммарный темп генерируемых БОС сигналов составляет $2048 \times 4 \times K_{\text{УЦОС}}$ кбит/с (где 2048 – производительность, в кбит/с, одного выходного потока УЦОС, 4 – число выходных потоков в УЦОС, $K_{\text{УЦОС}}$ – число УЦОС). Длительность сигналов речевых информаторов, формируемых БОС, составляет 16 с.

Блок модуля управления БМУ

БМУ предназначен для использования в качестве устройства управления. Лицевая панель БМУ представлена на рисунке 3.4, а структурная схема – на рисунке 3.5.

Соединители X1, X2 предназначены для установки IBM PC совместимой материнской платы PC-104 MSMP3-XEV-300C с Compact Flash емкостью 128 Мбайт или аналогичной по параметрам (рисунок 3.6).

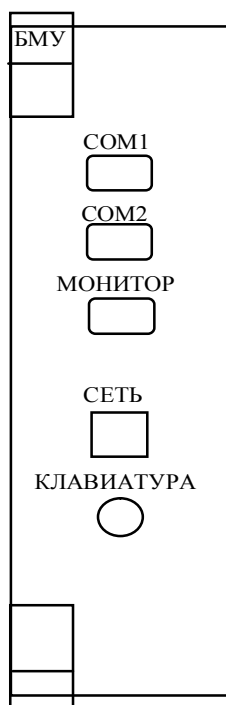


Рисунок 3.4 – Лицевая панель БМУ

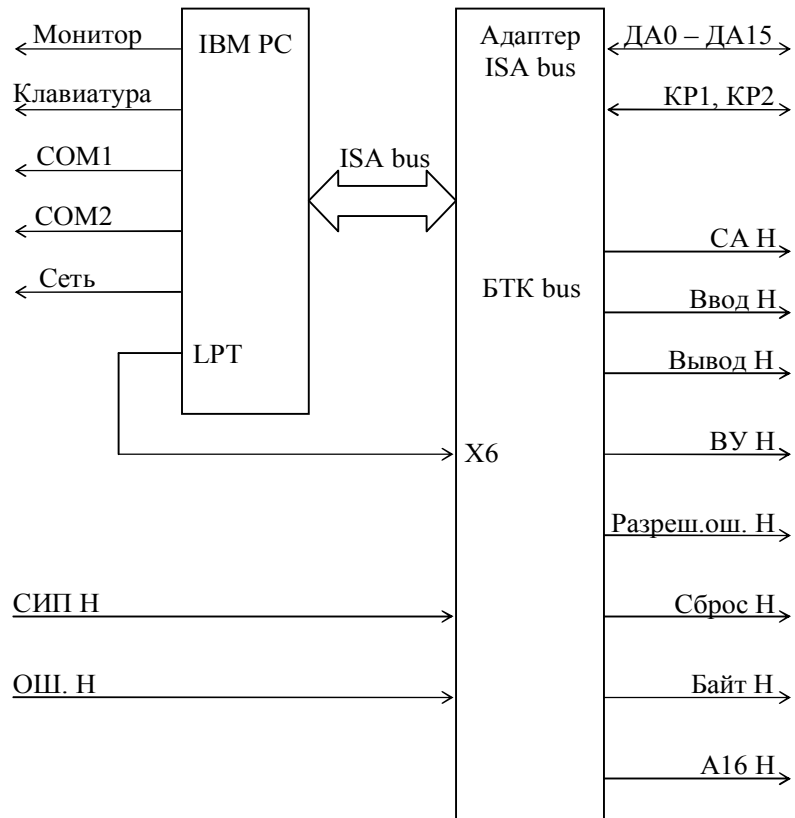


Рисунок 3.5 – Структурная электрическая схема БМУ

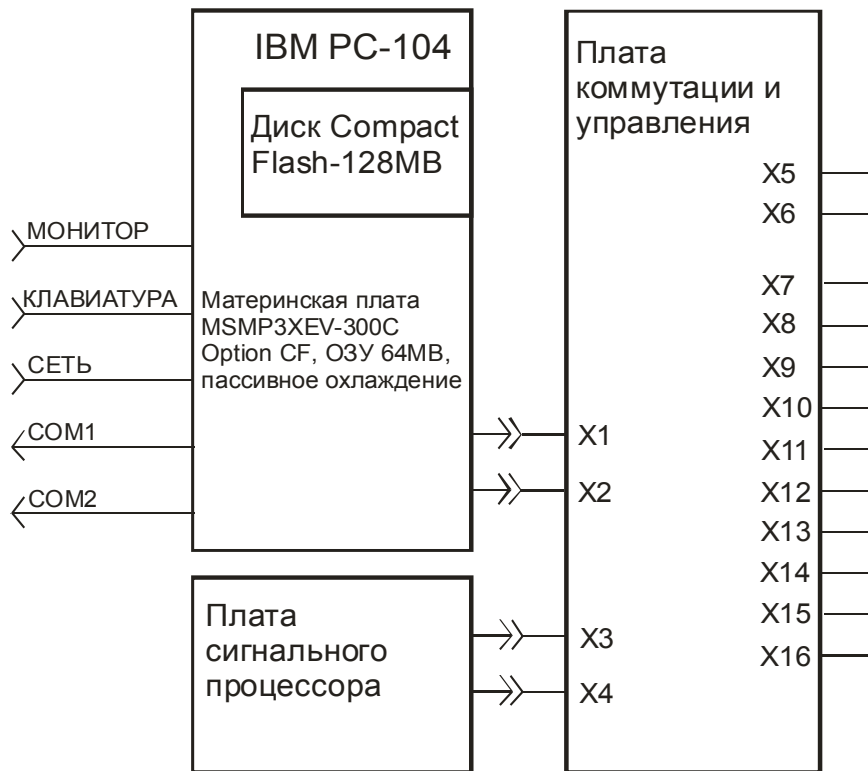


Рисунок 3.6 – Компоновка БМУ

Соединители COM1, COM2, МОНИТОР, КЛАВИАТУРА, а также соединитель СЕТЬ, используемые в БМУ, размещаются на его передней панели.

Адаптер ISA-Bus – БТК-Bus реализован на плате А3. БТК-Bus представляет собой модернизированную шину типа Q-Bus со следующими особенностями:

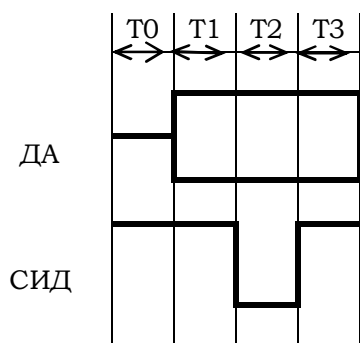
- ◆ передача адреса и операция обращения (ввода-вывода) разделены;
- ◆ сигнал "СИА" инвертирован и имеет длительность не менее 100 нс.

Логика работы адаптера реализована на ПЛИС XC3042APC8, остальные микросхемы являются буферами или используются для электрических согласований выходов. Конфигурация ПЛИС загружается через LPT - порт.

Адаптер осуществляет трансляцию 16-ти разрядных операций ввода-вывода ISA-Bus в 16-ти разрядные операции ввода-вывода БТК-Bus. В адаптере имеются четыре порта. Адрес каждого из них в адресном пространстве ISA-Bus задается базовым адресом и смещением. Базовый адрес определяется восьми сегментным переключателем S1.

Положение сегмента выключателя OFF соответствует подаче на дешифратор адреса уровня «Логическая 1», положение ON – подаче уровня «Логический 0». Сегмент 1 переключателя соответствует разряду А3 шины адреса ISA-Bus, сегмент 2 – А4, сегмент 3 – А5, сегмент 4 – А6, сегмент 5 – А7, сегмент 6 – А8, сегмент 7 – А9, сегмент 8 не используется. Таким образом, базовый адрес портов представляет собой двоичное число «А9 А8 А7 А6 А5 А4 А3 0 0 0».

Порт со смещением 2 является регистром адреса. Со стороны ISA-Bus он доступен для чтения и записи. При записи в регистр адреса значение данных ISA-Bus передается на DA0 – DA15 шины БТК-Bus и вырабатывается сигнал «СИА». Цикл передачи адреса БТК-Bus соответствует рисунку 3.7.



- T0 – время нейтрального состояния шины, ≥ 100 нс;
- T1 – время установки "СИА" относительно установки адреса, ≥ 35 нс;
- T2 – длительность "СИА", ≥ 100 нс;
- T3 – время удержания адреса относительно снятия "СИА", ≥ 100 нс.

Рисунок 3.7 – Цикл передачи адреса БТК-Bus

Одновременно переданное значение запоминается в регистре адреса. При чтении этого порта ISA-Bus значение зафиксированного адреса передается на шину данных. При возникновении ошибки в этом регистре «защелкивается» адрес первого обращения, вызвавшего эту ошибку. После чтения регистра блокировка снимается, и его содержимое может модифицироваться.

Порт со смещением 6 является регистром ожидания. Он определяет максимальное время ожидания сигнала «СИП». При записи в него четыре

младших бита младшего байта задают предельное значение четырех старших разрядов восьмиразрядного счетчика импульсов «Такт. част. 1» ISA-Bus, остальные безразличны. При достижении этого значения цикл обмена БТК-Bus принудительно прерывается. Рекомендуемое значение времени ожидания сигнала «СИП» – 10 мкс ($XX \text{ XAh}$, где X – произвольное значение).

При чтении регистра ожидания в младшем байте возвращается значение $0Xh$ (где $0X$ – ранее записанное значение), в старшем байте – реальное число тактовых импульсов «Такт.част.1» для последнего цикла шины.

Порт со смещением 4 – регистр статуса. Регистр доступен на запись и чтение. Назначение разрядов младшего байта данного регистра следующее:

- ◆ разряд 0 определяет сигнал «Разреш. ош.» БТК-Bus;
- ◆ разряд 1 определяет сигнал «A16» БТК-Bus;
- ◆ разряд 2 определяет сигнал «Байт» БТК-Bus;
- ◆ разряд 3 определяет сигнал «ВУ» БТК-Bus;
- ◆ разряд 4 – не используется;
- ◆ разряд 5 определяет разрешение фиксации ошибки «СИП был 0»;
- ◆ разряд 6 определяет разрешение фиксации ошибки «Превышение ожидания»;
- ◆ разряд 7 определяет разрешение выдачи прерывания IRQ11.

4 младшие разряда старшего байта определяют коэффициент деления частоты циклового синхросигнала при формировании прерывания IRQ11 следующим образом:

- ◆ значение 0000 задает коэффициент деления на "1";
- ◆ значение 0001 задает коэффициент деления на "2";
- ◆ значение 0010 задает коэффициент деления на "4";
- ◆ значение 0100 задает коэффициент деления на "8";
- ◆ значение 1000 задает коэффициент деления на "16".

При чтении регистра статуса младший байт и 4 младших разряда старшего байта отражают ранее записанные значения регистра статуса, а 4 старших разряда старшего байта отражают следующее:

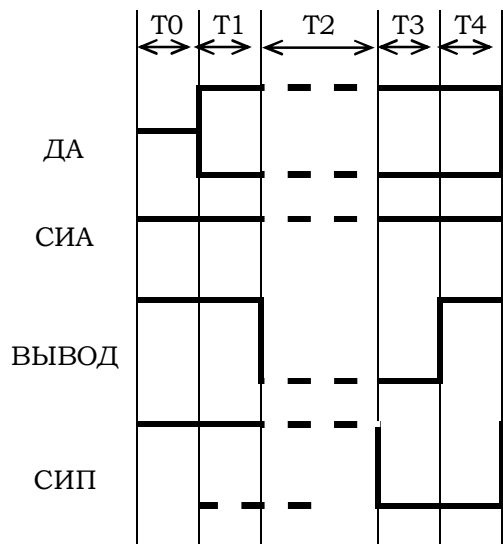
- ◆ разряд 12 – ошибка «Превышение ожидания»;
- ◆ разряд 13 – ошибка, «СИП был 0»;
- ◆ разряд 14 и 15 – «0».

При записи в порт со смещением 0 происходит отработка цикла «Вывод» в соответствии с рисунком 3.8.

Данные из ISA-Bus передаются на БТК-Bus и вырабатывается сигнал «Вывод». Если устройство готово принять данные, оно переводит «СИП» в активный уровень (низкий), после чего снимается сигнал «Вывод». После снятия сигнала «Вывод» устройство снимает сигнал «СИП».

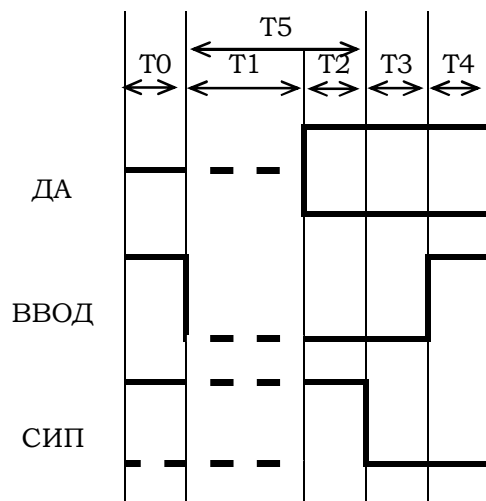
При чтении из порта со смещением 0 происходит отработка цикла «Ввод» в соответствии с рисунком 3.9.

Сигнал «Ввод» переходит в активный (низкий) уровень. Ранее адресованное устройство выставляет данные на шину ДА, и переводит сигнал «СИП» в низкий уровень. Данные из ДА передаются на шину ISA-Bus, после чего снимается сигнал «Ввод» и сигнал «СИП».



- T_0 – время нейтрального состояния шины, ≥ 100 нс;
 T_1 – время установки "Вывод" относительно установки данных, ≥ 70 нс;
 T_2 – время установки "СИП" относительно установки "Вывод", ≤ 14000 нс;
 T_3 – время удержания "Вывод" относительно установки "СИП", ≥ 75 нс;
 T_4 – время удержания "СИП" относительно снятия "Вывод", ≥ 0 нс.

Рисунок 3.8 Обработка цикла "Вывод"



- T_0 – время нейтрального состояния шины, ≥ 100 нс;
 T_1 – время установки данных относительно установки "Ввод", $\leq 1400 - T_5$, нс;
 T_2 – время установки "СИП" относительно установки данных, ≥ 0 нс;
 T_3 – время удержания "Ввод" относительно установки "СИП", ≥ 100 нс;
 T_4 – время удержания "СИП" и данных относительно снятия "Ввод", ≥ 35 нс;
 T_5 – время задержки установки "СИП" относительно установки "Ввод", ≤ 1400 нс.

Рисунок 3.9 – Обработка цикла "Ввод"

Синхροгенератор СГ

Структурная электрическая схема СГ приведена на рисунке 3.10.

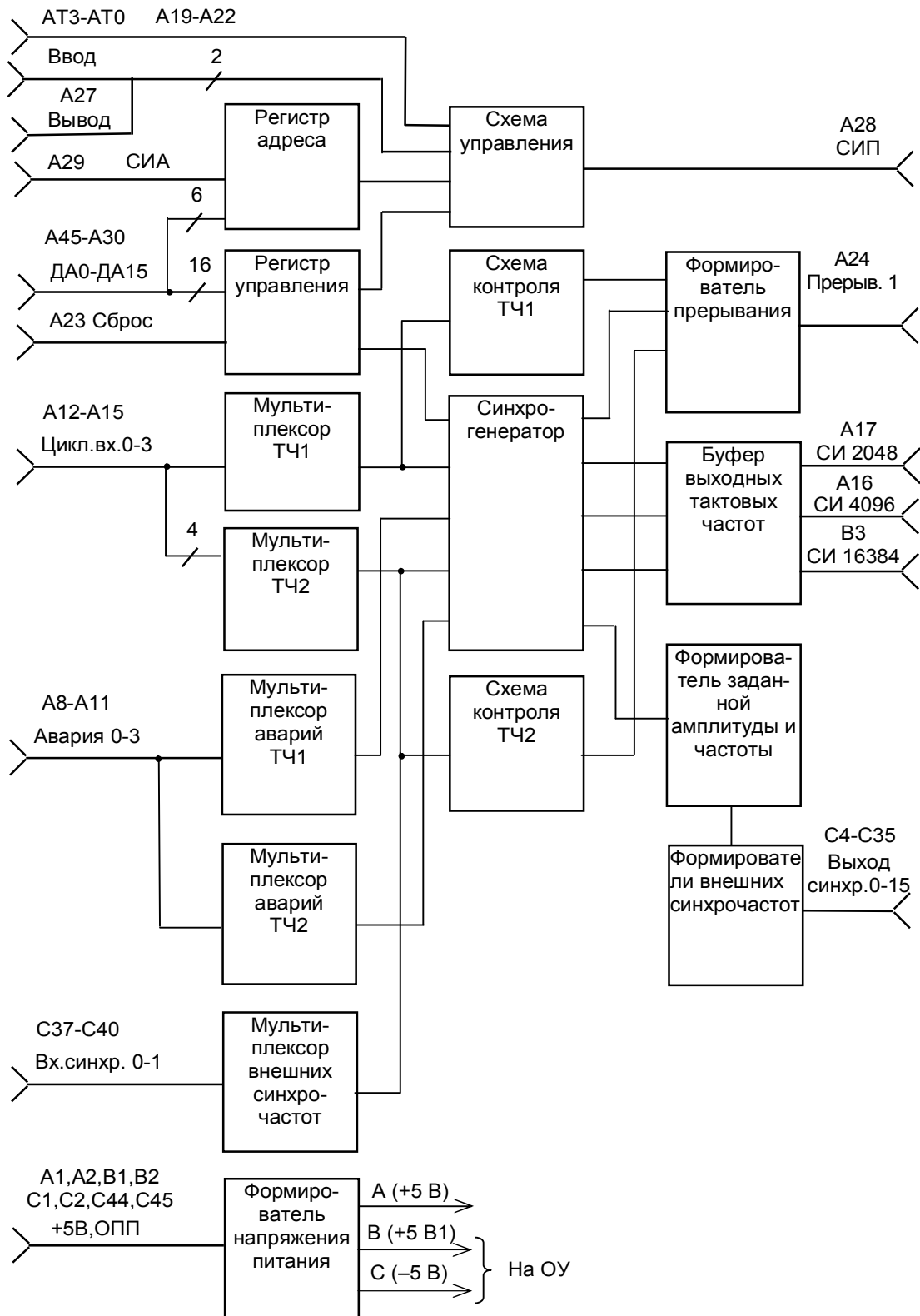


Рисунок 3.10 – Структурная электрическая схема СГ

СГ формирует сетку частот привязанную либо к выделенному из потока Е1 синхросигналу (Цикл вх. 0 – Цикл вх. 3 – 2048/256 кГц), либо к выделенным линиям синхронизации (Вход синхр. 0, Вход синхр. 1) согласно

рекомендации ITU G.703 раздел 13. СГ формирует сетку частот (2048, 4096, 16384 кГц) и ряд служебных сигналов («Цикл 0», «Цикл 8», «Цикл 16»), сформированных для синхронизации шины ST-Bus. СГ привязывает к внутреннему генератору, размножает на 16 направлений и выдает на выделенные линии синхронизации частоту 2048 кГц. СГ может работать в трех режимах: «Ведущий», «Ведомый» и «Удержание». Переходы типа «Ведомый» → «Удержание» и «Удержание» → «Ведомый» могут осуществляться как по команде БМУ, так и автоматически.

В режиме «Ведущий» все выходные частоты выдаются без привязки к входным частотам различных трактов, с которыми работает блок. Частота и фаза выходных сигналов определяется внутренним кварцевым генератором. Этот режим используется для начальной инсталляции блока и всех устройств, которым необходимы сигналы шины ST-Bus.

В режиме «Ведомый» внутренний кварцевый генератор СГ подстраивается к фазе одной из входных частот (8 кГц или 2 МГц) и выдает на выход сетку частот, привязанную к входной частоте. Этот режим основной в работе синхрогенератора.

В режиме «Удержание» благодаря накопленной информации о скорости изменения фазы 8 кГц или 2 МГц на входе синхрогенератора и фазы собственной частоты 8 кГц вносит поправки в свою систему корректировки фазы так, чтобы скорость изменения фаз внешней и внутренней частоты была минимальна. Этот режим работы синхрогенератора включается автоматически, но им можно управлять и программно.

Основные режимы управления СГ: «Запись», «Чтение», «Сброс».

В режиме «Запись» на шине «ДА00 – ДА15» устанавливается адрес устройства, к которому обращается БМУ. Фронтом сигнала «СИА» этот адрес записывается в регистр адреса. У каждого ТЭЗ кассеты блока есть свой индивидуальный адрес «защитый» на объединительной панели блока на линиях «АТ0» – «АТ3». Если «защитый» адрес совпадает с записанным адресом в регистре адреса, то схема управления формирует логическую единицу и разрешает прохождение сигнала «Вывод» на демультимплексор от БМУ, происходит запись информации в регистры управления.

Схема формирования сигнала готовности «СИП» формирует короткий импульс (длительностью около 1 мкс) низкого уровня после того, как был дешифрован адрес на дешифраторе, т. е. произошло обращение именно к СГ.

В режиме «Чтение» происходит считывание состояний регистров управления и состояния. Дешифрация адреса осуществляется аналогично режиму «Запись».

Режим «Сброс» реализуется БМУ в момент подачи напряжения питания на блок или программно. Активный уровень этого сигнала – низкий, воздействует на регистры управления и устанавливает их в нулевое состояние. Этим сигналом устанавливаются в исходное состояние все регистры и триггеры СГ, при этом буфер выходных тактовых частот переводится в третье состояние, выходные частоты в объединительную панель блока не выдаются.

Схема формирования сигнала прерывания «Прерыв.1» формирует импульс длительностью около 1 мкс низкого уровня после дешифрации адреса на дешифраторе, т. е. после обращения к СГ.

Схема формирования сигнала прерывания «Прерыв.1» работает следующим образом. Входные частоты 8 кГц (Цикл вх.0 – Цикл вх.3) поступа-

ют на входные мультиплексоры, к выводам которых подключены одновибраторы. Частота 8 кГц внутреннего синхрогенератора поступает на схему контроля входных и выходных частот 8 кГц. При наличии всех частот 8 кГц на прямом выходе каждого одновибратора присутствует логическая единица. В исходном состоянии на инверсном выходе формирователя прерываний логическая единица, схема логической функции "И" формирователя прерываний разблокирована и на его выходе присутствует логический ноль, записи в триггеры формирователя прерываний нет. При аварии одной из частот 8 кГц на одном из не инверсных выходов одновибраторов схемы контроля входных и выходных частот 8 кГц появляется логический ноль, который запускает схему формирования импульса прерывания. Эта схема работает по принципу ждущего мультивибратора, запускающегося по аварии одной из частот 8 кГц.

Устройство сетевого сопряжения УСС2

УСС2 выполняет функции приемопередатчиков четырех трактов E1, выделение и выдачу в линии синхронизации блока сигналов синхрочастот, первичную обработку общих каналов сигнализации, коммутацию канальных интервалов ($n \times 32$ кбит/с) из 64 входных промежуточных линий ST-Bus в 8 выходных линий ST-Bus.

УСС2, в соответствии с рисунком 3.11, состоит из приемопередатчиков с контроллерами HDLC, мультиплексора синхронизации, схем управления и сопряжения с Q-Bus, и коммутатора.

Приемопередатчики осуществляют регенерацию принимаемого сигнала для трактов E1, выделение тактовой синхрочастоты из принимаемого сигнала, первичную обработку сигнализации HDLC в нулевом и шестнадцатом канальных интервалах, извлечение из потока и формирование при передаче привязанной к каналу сигнализации, формирование выходного линейного сигнала, а также контроль состояния трактов. Выделенные контроллеры HDLC осуществляют первичную обработку сигнализации HDLC в произвольных канальных интервалах, в том числе первичную обработку сигнализации ОКС-ПД. Управление синхронизацией работы контроллеров осуществляется по программе, записанной в микросхемах УСС2.

Мультиплексор синхрочастот разрешает подачу на выход УСС2 двух из четырех выделенных входных трактов синхрочастот и признаков аварий по этим частотам в соответствии с управлением, поступающим по Q-Bus.

Коммутатор предназначен для коммутации любого канального интервала из входных шин ST-Bus в любой КИ. В зависимости от выбранного режима работы количество входных шин ST-Bus может быть до 64 при восьми битных канальных интервалах (64 кбит/с), или до 32 входных шин при четырехбитных канальных интервалах (32 кбит/с). При этом количество выходных шин ST-Bus может быть до восьми или до четырех, соответственно.

Режимы работы УСС2 устанавливаются путем записи управляющей информации в соответствующие внутренние регистры микросхем через Q-Bus. При этом режимы работы каждого из приемопередатчиков и коммутатора устанавливаются независимо друг от друга.

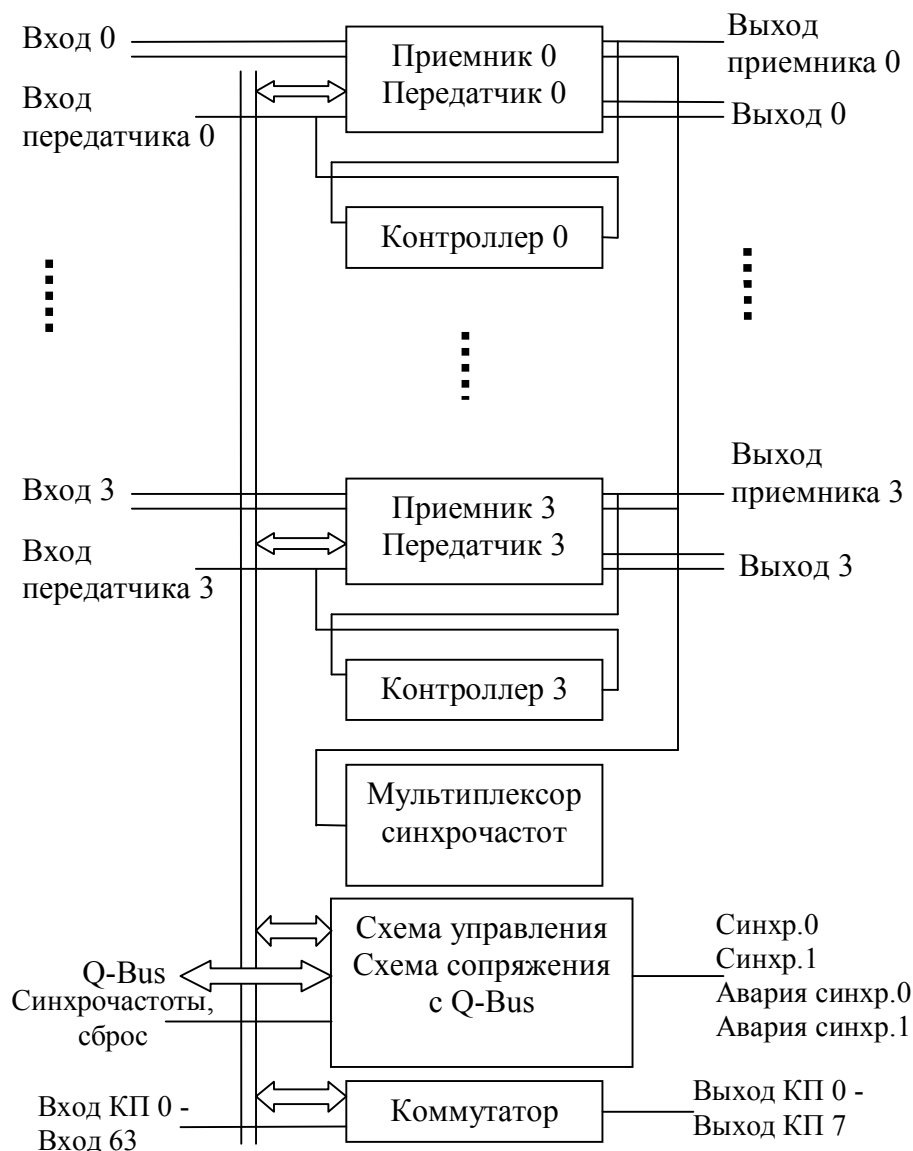


Рисунок 3.11 – Структурная электрическая схема УСС2

Управление работой УСС2 осуществляется через мультиплексированную микропроцессорную шину Q-Bus. Внешняя процессорная шина Q-Bus преобразуется в не мультиплексированные шины, специфичные для каждого внутреннего устройства.

При обращении к регистру управления выходами синхрочастот, регистру управления третьим состоянием выходов коммутаторов, к приемопередатчику и контроллеру HDLC информация по шине данных воспринимается или устанавливается по фронту соответствующего управляющего сигнала. Сигнал готовности на выходе УСС2 при обращении к этим внутренним устройствам формируется без задержки по приходу сигналов «Ввод» или «Вывод». Минимальная длительность цикла обращения к приемопередатчику равна 200 нс. Минимальная длительность цикла обращения к контроллеру HDLC равна 205 нс.

При обращении к микросхемам коммутатора информация по шине данных воспринимается или устанавливается с некоторой задержкой, обу-

словленной внутренними процессами микросхемы. Признаком завершения процесса обращения является переход в низкий уровень сигнала ДТА. При появлении этого сигнала формируется выходной сигнал УСС2 «Готов». Максимальная величина задержки обращения не более 2 мкс.

Под синхронизацией в УСС2 следует понимать два момента: синхронизация работы внутренних устройств с сеткой входных синхрочастот БОС выделение приемопередатчиками и выдача на выход ТЭЗ тактовых синхрочастот.

В УСС2 используются для синхронизации следующие внешние синхрочастоты: 2048 кГц (СИ2040), 4096 кГц (СИ4096), 8 кГц (Синхр. цикл). Входные и выходные сигналы шин ST-Bus привязаны к сетке этих частот. К этой сетке частот привязана также работа приемопередатчиков, контроллеров HDLC и коммутатора. Для синхронизации внутренних устройств приемопередатчиков используется кварцевый генератор 20 МГц, не привязанный к остальной сетке синхрочастот.

Микросхемы приемопередатчиков выделяют тактовые синхрочастоты из принимаемых линейных сигналов. Выделенные тактовые синхрочастоты подаются на выход УСС2 через мультиплексор синхронизации.

Приемопередатчики используют следующие режимы работы микросхемы:

- ♦ не мультиплексированная параллельная шина управления типа Motorola;

- ♦ синхронизация приемопередатчиков от внешних тактовой частоты 4096 кГц и цикловой синхрочастоты 8 кГц, поступающих с входа УСС2;

- ♦ управление подключением аттенюатора джиттера к приемнику или передатчику через микропроцессорную шину;

- ♦ работа с сигнализациями через микропроцессорную шину.

Кроме уже упомянутых функций по регенерации принимаемых линейных сигналов, формирования выходных линейных сигналов и выделения тактовой частоты 2048 кГц приемопередатчики выполняют следующие функции:

- ♦ цикловая и сверхцикловая синхронизация по входным линейным сигналам;

- ♦ изменения привязки с помощью эластичного буфера принимаемых сигналов к сетке системных синхрочастот;

- ♦ формирование тестовых сигналов и анализ принимаемых линейных сигналов в подключенных линейных трактах;

- ♦ анализ и формирование аварийных сигналов в подключенных линейных трактах;

- ♦ первичная обработка сигнализации HDLC в нулевом (Sa биты) и 16 канальных интервалах (ёмкость буферов FIFO на прием и передачу в обоих случаях до 128 байт);

- ♦ выделение из потока и формирование на передачу сигналов привязанных к каналу сигнализации в 16 канальном интервале;

- ♦ включение внутренних и наружных шлейфов, как всего тракта, так и по каждому каналу.

На выход УСС2 сигналы с приемника поступают через усилитель с тремя состояниями на выходе.

Микросхемы приемопередатчиков обнуляются входным сигналом «Сброс» или через микропроцессорный порт. Длительность сигнала обнуления не менее 125 мкс.

Кроме двух контроллеров HDLC в УСС2 используется выделенный контроллер HDLC для обработки сигнализации ОКС-ПД (в нулевом канальном интервале) и сигнализации HDLC в произвольных канальных интервалах.

Синхронизация работы микросхемы осуществляется от внешних тактовой 2048 кГц и цикловой 8 кГц синхрочастот, поступающих со входа УСС2.

Управление работой контроллера, а также считывание принятых сигнальных единиц (СЕ) и запись передаваемых СЕ осуществляется через микропроцессорный интерфейс.

Синхронизация принимаемого и передаваемого информационного интервалов происходит синхронно на прием и передачу. Эта синхронизация осуществляется стробами по входам RxСЕН и TxСЕН. Формируются стробы независимо для каждого контроллера HDLC. Строб может изменяться с дискретом в один бит канального интервала потока ST-Bus 2048 кбит/с.

Контроллер осуществляет следующие операции с входной/выходной информацией:

- ◆ обнаружение и формирование флагов;
- ◆ контроль и формирование контрольной суммы сигнальной единицы;
- ◆ вставка и извлечение нулей (стафингов);
- ◆ выделение и формирование заголовка;
- ◆ детектирование адреса обращения в принимаемых СЕ;
- ◆ буферизация принимаемых и передаваемых данных (ёмкость буфера FIFO на прием и передачу по 19 байт).

Контроллеры HDLC обнуляются внешним сигналом «Сброс» со входа УСС2 или через микропроцессорный порт. Длительность внешнего сигнала «Сброс» не менее 100 нс.

Коммутатор осуществляет коммутацию любого канального интервала любого входного потока ST-Bus в любой канальный интервал любого выходного потока. Причем коммутация может происходить как по отдельным каналам, так и по половине канала, т.е. по тетрадам. В соответствии с установленным режимом темп изменения информации во входных и выходных потоках ST-Bus может составлять 2048 кбит/с, 4096 кбит/с и 8192 кбит/с. Установка режимов работы, а также управление коммутацией осуществляется через микропроцессорную шину.

Максимально возможное количество входов коммутационного поля равно 64 потока ST-Bus с темпом 2048 кбит/с. Выходы всех микросхем коммутатора объединены по монтажному ИЛИ. Таким образом максимально возможное количество выходов коммутационного поля равно 8 потокам ST-Bus с темпом 2048 кбит/с. При изменении темпа смены информации во входных или выходных потоках ST-Bus или при тетрадной коммутации максимально возможное количество подключаемых потоков будет уменьшаться.

Синхронизация микросхем коммутатора осуществляется от тактовой частоты 4096 кГц и цикловой синхрочастоты 8 кГц, поступающих на входы УСС2.

Микросхемы коммутатора формируют стробы управления работой контроллеров HDLC и выходных усилителей сигналов с выхода приемников.

Устройство цифровой обработки сигналов УЦОС

Структурная электрическая схема УЦОС приведена на рисунке 3.12.

Электропитание УЦОС осуществляется напряжением $+5 \pm 0,25$ В. В УЦОС имеются два внутренних источника питания напряжениями $+2,5$ В и $+3,3$ В, работающих от входного напряжения $+5$ В и реализованных на DC\DC преобразователях.

Напряжение $+2,5$ В используется для питания ПЛИС. Микросхемы TMS питаются от источников питания $+2,5$ В и $+5$ В.

Ток, потребляемый УЦОС по цепи 5 В не превышает $0,7$ А.

Связь с внешним устройством осуществляется посредством цепей:

- ◆ Входы 0 – 11;
- ◆ Входы 12 – 19), через которые проходят ИКМ потоки (2048 кбит/с) как с ПЛ в УЦОС, так и из УЦОС в ПЛ блока;
- ◆ Выходы 0 – 7; (2048 кбит/с) как с ПЛ в УЦОС, так и из УЦОС в ПЛ блока;
- ◆ ДА0 – ДА15;
- ◆ Сброс;
- ◆ Ввод;
- ◆ Вывод;
- ◆ СИА;
- ◆ 2МГц;
- ◆ 4МГц;
- ◆ Цикл.

По цепям ДА0 – ДА15, Сброс, Ввод, Вывод, СИА, 2МГц, 4МГц, Цикл происходит обмен данными, управляющими сигналами и частотами с процессорной шиной Q-Bus.

Временная диаграмма и логика взаимодействия по процессорной шине приведена в описании БМУ.

Прием (операция «Вывод/Запись») или выдача (операция «Ввод/Чтение») шестнадцатибитных слов «Адрес/Данные» (ДА0 – ДА15) осуществляется через буфер BF1. Из буфера BF1 сигналы ДА0 – ДА15 раздаются на ПЛИС. Управляющие сигналы и частоты также раздаются на соответствующие контакты ПЛИС.

При подаче питания на УЦОС, из микросхем КП в микросхемы ПЛИС фирмы XILINX производится загрузка программ, организующих внутри ПЛИС схемотехнические структуры, реализующие перечисленные выше функциональные узлы.

Признаком окончания загрузки является установившийся высокий уровень напряжения на контактах CLK.

После окончания загрузки ПЛИС, УЦОС готов к обмену с устройством по процессорной шине (Q-Bus).

При включении питания или при поступлении на УЦОС команды «Сброс PIC», при которой формируется сигнал низкого уровня RSKP, длительностью не менее 100 мкс, поступающий на микросхему микропроцессора, которая начинает загрузку оперативной памяти микросхем TMS 320C206. По последовательному интерфейсу в оперативную память микросхем КФС загружается программа, реализующая функцию конференц-связи, а затем в микросхемы КП программа, реализующая функции кодовых приемников.

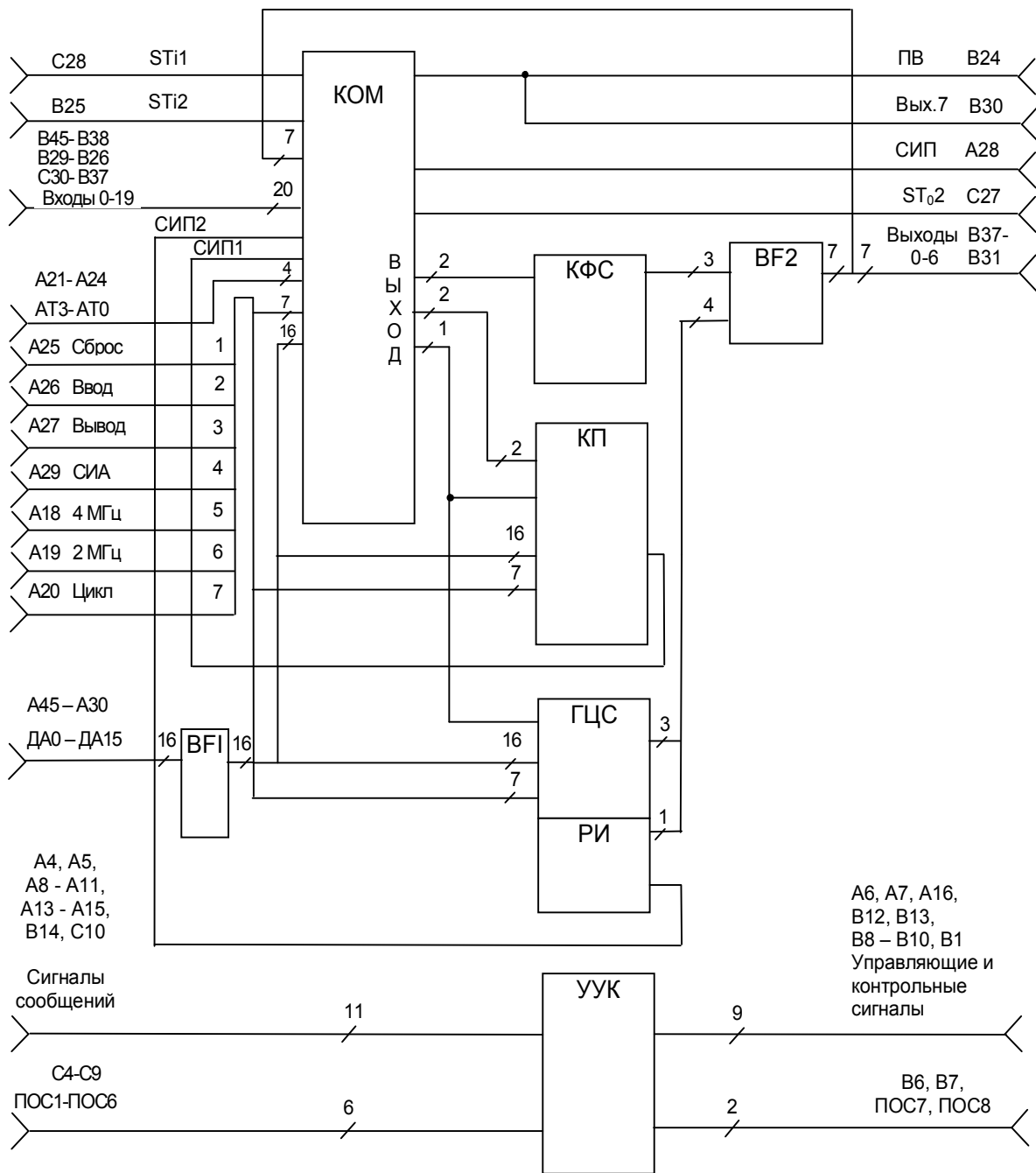


Рисунок 3.12 – Структурная электрическая схема УЗОС

Процесс загрузки состоит из следующих этапов:

- ◆ выдача сигналов сброса (лог. "0"), SR1, SR2 на контакты 100 микросхем КФС;
- ◆ передача программы работы микросхем КФС через последовательный порт (D6/17) на входы RX (контакт 95) микросхем КФС;
- ◆ выдача одновременно сигналов сброса (лог. "0") SR3 – SR4 на контакты 100 микросхем КП;
- ◆ передача программы работы микросхем КП по последовательному порту (D6/17) на входы RX (контакт 95) микросхем КП.

Признаком успешного завершения загрузки является начало обмена сигналами XF, BIO между каждой из трех пар TMS и микросхемой КФС.

После окончания процесса загрузки УЦОС выполняет вышеуказанные функции.

Управление всеми узлами УЦОС производится командами, поступающими на ТЭЗ по процессорной шине блока. Микросхемы КФС, КП, ГЦС, принимают от буфера команды и формируют управляющие воздействия.

КОМ представляет собой схмотехническую структуру, позволяющую производить полнодоступную коммутацию КИ из 28 входных ИКМ потоков по 32 КИ в каждом потоке в 5 выходных ИКМ-потока.

При этом два ИКМ-потока формируются для узла конференц-связи и поступают с выходов КОМ на соответствующие входы DR микросхем КФС.

Два ИКМ-потока формируются для КП и поступают с выхода КОМ на входы DR микросхем КП.

Один ИКМ -поток АВСК поступает с выхода КОМ на выходы ТЭЗ.

Коммутация осуществляется микросхемой КОМ при поступлении команд «Конференц-связь (запись) коммутация» и «Кодовые приемники (запись)». Исходные данные для проключения заложены в поле команд.

Узел конференц-связи содержит два формирователя конференций, каждый из которых выполняет следующие функции:

- ♦ организация до десяти конференций одновременно по три участника каждая;

- ♦ организация трех и более конференций с числом участников от четырех до десяти (суммарное число участников не более 30 во всех конференциях одного формирователя).

Формирование конференций осуществляется с помощью двух команд:

- ♦ «Конференц-связь (запись) коммутация»;

- ♦ «Конференц-связь (запись) вкл/выкл».

При поступлении команды «Конференц-связь (запись) коммутация», микросхемой КОМ проключается заданный КИ на вход DR одной из микросхем КФС. При поступлении команды «Конференц-связь (запись) вкл/выкл», микросхема КФС через реализованный в ней буферный адаптер передает информацию (номер КИ, порог обнаружения, входная аттенюация, выходная аттенюация, номер конференции) на входы данных ДАО – ДАО15 одной из микросхем КФС.

Формирование конференций осуществляется программой, помещенной в оперативную память микросхем КФС. При формировании конференции информация от абонентов, в виде КИ ИКМ-потока, поступает с выходов КОМ на входы DR микросхем КФС, осуществляющих формирование конференций и выдачу обработанной информации для каждого участника конференции в виде объединенного КИ. Такие КИ объединяются в ИКМ-потоки 2048 кбит/с и с выходов DX микросхем КФС через буфер ВФ2 поступают на выходы ТЭЗ X1/В33, В32 соответственно.

При необходимости выключить абонента из конференции, подается команда «Конференц-связь (запись) вкл/выкл», в которой указывается требуемый КИ, а в позиции «Номер конференции» выставляются нули.

КП обеспечивает обработку первичных цифровых потоков (Е1).

КП представляет собой программу, помещенную в оперативную память микросхемы ТМС, определяющую наличие в анализируемом КИ частотной комбинации, соответствующей определенному типу сигнализации (2ВСК, R2D, линейная сигнализация DTMF).

Загрузка в оперативную память микросхем TMS программ работы производится после включения питания или после поступления низкого уровня на контакт 1 (сигнал RSKP).

Тактовая частота резонаторов ZQ1 и ZQ2 20000 кГц.

Одна микросхема TMS реализует восемь кодовых приемников, а в паре – 16 кодовых приемников для одного потока.

Результаты обработки записываются в выходные регистры микросхем КП в конце интервала обработки и могут быть считаны с шины данных DA5 – DA15 микросхем КП через процессорную шину блока.

В ГЦС при подаче питания на УЦОС начинается работа счетчика, который последовательно перебирает адреса, поступающие затем на адресные входы A00 – A16 микросхемы памяти, из которой считываются частотные сигналы, поступающие с I/O 00 – 07 D51 на соответствующие входы ГЦС, где формируются ИКМ-потоки ГЦС0, ГЦС1, ГЦС2, которые поступают на выходные контакты ГЦС.

При поступлении команды «Речевые информаторы (запись)» на микросхему ГЦС, происходит поочередно зашивка микросхем РИ, из которых затем по команде «Воспроизведение» считываются звуковые и речевые сигналы автоответчика, поступающие на ГЦИ в виде ИКМ-потока. Вышеуказанные ИКМ-потоки с выходов микросхемы ГЦИ через согласующий буфер BF2 поступают на выходы ТЭЗ X1/V34, V35, V36, V37.

В УЦОС2С, устанавливаемом в телефонной станции СУРА, кроме вышеуказанных функций, дополнительно реализованы следующие функции:

- ◆ управления, приема и передачи каналов звукового (проводного) вещания;
- ◆ управления и контроля сигналов пожарной и охранной сигналов;
- ◆ приема сигнала термодатчика;
- ◆ УЦОС2С работает в составе системы гарантированного электропитания и производит прием, обработку и выдачу управляющих сигналов на её узлы или на процессорную шину блока.

Перечень и назначение сигналов, используемых для реализации вышеуказанных функций, приведен в таблице 3.2.

Обработка сигналов, приведенных в таблице 3.2, производится в УУК. УУК принимают следующие цифровые сигналы: «Сигнал ТД», «ВКЛ АБ», «МП1+ВКЛ», «МП2+ВКЛ», «Авария МП1+», «Авария МП2+», «ПОС1 – ПОС6», «Ток разряда АБ», «Подтверждение ВКЛ ПВ» и передаются через процессорную шину в БМУ.

Кроме цифровых сигналов УЦОС2С принимает аналоговые сигналы: «Измер. -60В», «Измер. ток АБ», «Измер. ток общий», «Ток разряда АБ».

Эти сигналы поступают на входы 10-разрядного АЦП и преобразуются в цифровой код при величине опорного напряжения 4,096 В, подаваемого с источника опорного напряжения реализованного на микросхеме УУК. При этом параметры аналоговых сигналов, поступающих на вход УЦОС2С могут принимать следующие значения:

- ◆ «Измер. -60 В» от 0 до 2,75 В;
- ◆ «Измер. ток АБ» от 0 до 3,74 В;
- ◆ «Измер. ток общий» от 0 до 3,74 В;
- ◆ «Ток разряда АБ» от 0 до 3,74 В.

Таблица 3.2

Контакт УЦОС2С	Наименование сигнала	Состояние сигнала УЦОС2С		Сигнал		Примечание
		Н	Л	Источник	Потребитель	
A4	Сигнал ТД	$t^{\circ} > 40^{\circ}$	$t^{\circ} \leq 40^{\circ}$	БВЭ	УЦОС2С	При $t^{\circ} > 40^{\circ}C$ срабатывает ТД
A5	ВКЛ АБ	АБ ВКЛ	АБ ОТКЛ	БВЭ	УЦОС2С	При подключении АБ замыкается контакт КМ1
A6	МП1 ОТКЛ	ОТКЛ МП1	ВКЛ МП1	УЦОС2С	МП1	Сигнал отключения МП1
A7	МП2 ОТКЛ	ОТКЛ МП2	ВКЛ МП2	УЦОС2С	МП2	Сигнал отключения МП2
A8	МП1+ ВКЛ	МП1 ОТКЛ	МП1 ВКЛ	МП1	УЦОС2С	Сообщение о ВКЛ/ОТКЛ МП1
A9	МП2+ ВКЛ	МП2 ОТКЛ	МП2 ВКЛ	МП2	УЦОС2С	Сообщение о ВКЛ/ОТКЛ МП2
A10	Авария МП1+	Авария МП1	Норма МП1	МП1	УЦОС2С	Сообщение об аварии МП1
A11	Авария МП2+	Авария МП2	Норма МП2	МП2	УЦОС2С	Сообщение об аварии МП2
A13	Измер. -60 В	Аналоговый сигнал (0-4) В		БВЭ	УЦОС2С	4 В соответствует минус 80 В
A14	Измер. ток АБ	Аналоговый сигнал (0-1) В		БВЭ	УЦОС2С	1 В соответствует 20 А
A15	Измер. ток об-щций	Аналоговый сигнал (0-1) В		БВЭ	УЦОС2С	1 В соответствует 20 А
A16	$U_n = 60$ В	ВКЛ	ОТКЛ	УЦОС2С	МП1 и 2	ВКЛ/ОТКЛ режима -60В в МП1 и 2
B12	$U_n = 54$ В	ВКЛ	ОТКЛ	УЦОС2С	МП1 и 2	ВКЛ/ОТКЛ режима -54В в МП1 и 2
B13	$U_n = 72$ В	ВКЛ	ОТКЛ	УЦОС2С	МП1 и 2	ВКЛ/ОТКЛ режима -72В в МП1 и 2
C4	ПОС1	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C5	ПОС2	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C6	ПОС3	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C7	ПОС4	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C8	ПОС5	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C9	ПОС6	Шлейф замкнут	Шлейф разорван	БВЭ	УЦОС2С	Контроль состояния шлейфа
C10	Ток разряда АБ	Аналоговый сигнал (0-1) В		БВЭ	УЦОС2С	1 В соответствует 20 А
B14	Подтверждение ВКЛ ПВ	ВКЛ ПВ	ОТКЛ ПВ	БВЭ	УЦОС2С	Подтверждение ВКЛ ПВ
B6	ПОС7	ВКЛ ПОС	ОТКЛ ПОС	УЦОС2С	БВЭ	Управление ПОС
B7	ПОС8	ВКЛ ПОС	ОТКЛ ПОС	УЦОС2С	БВЭ	Управление ПОС
B8	ВКЛ ПВ	ВКЛ ПВ	ОТКЛ ПВ	УЦОС2С	БВЭ	ВКЛ ПВ
B9	ВЫКЛ ПВ	ОТКЛ ПВ	ВКЛ ПВ	УЦОС2С	БВЭ	ВЫКЛ ПВ
B10	Переключение канала ПВ	Переключе- ние ка- нала ПВ	Переключе- ние ка- нала ПВ	УЦОС2С	БВЭ	Переключение ка- нала ПВ
B11	Переключение трансляции ПВ	Переключе- ние трансля- ции ПВ	Переключе- ние трансля- ции ПВ	УЦОС2С	БВЭ	Переключение трансляции

В микросхеме УУК двоичные значения поступивших аналоговых сигналов усредняются и постоянно передаются на КОМ и далее через процессорную шину в БМУ для дальнейшей обработки и индикации. При передаче данных на контакте 11 (RC0) микросхемы УУК предварительно устанавливается сигнал «Разрешение обмена» (логическая "1"), затем на контакте 13 (RC2) устанавливаются данные и на контакте 12 микросхемы УУК формируется синхроимпульс (логическая "1"). После окончания обмена на контакте 11 микросхемы УУК устанавливается логический "0".

Кроме этого, УУК по командам, полученным через процессорную шину от БМУ, выдаются следующие цифровые управляющие сигналы, приведенные в таблице 3.2: «МП1 ОТКЛ», «МП2 ОТКЛ», «U_н=60 В», «U_н=54 В», «U_н=72 В», «ПОС7», «ПОС8», «ВКЛ ПВ», «ОТКЛ ПВ», «Переключение канала ПВ», «Переключение трансляции ПВ».

Преобразователь кодов ПК4

ПК4 предназначен для преобразования представления сигнала из ИКМ в АДМ и из АДМ в ИКМ. ПК4 состоит из узла преобразования кодов, выполненного на 32 цифровых сигнальных процессорах (DSP) фирмы TEXAS INSTRUMENTS, и узла управления, основу которого составляют две ПЛИС фирмы XILINX. Узел управления обеспечивает подключение на входы узла преобразования кодов двух ИКМ потоков и одного АДМ потока, выбранных из 32 входных потоков, и выдачу после преобразования одного АДМ и двух ИКМ потоков.

Вид преобразования ИКМ-АДМ задается битом 10 слова данных этой команды Q-шины. Если этот бит установлен в "0", то производится преобразование двух ИКМ потоков в один АДМ поток согласно таблице 3.3 и рисунку 3.13.

Таблица 3.3 – Соответствие КИ преобразования ИКМ – АДМ

ИКМ	АДМ (OUT 2)	ИКМ	АДМ (OUT 2)	ИКМ	АДМ (OUT 2)	ИКМ	АДМ (OUT 2)
0A	8	8A	24	16A	40	24A	56
1A	9	9A	25	17A	41	25A	57
0B	10	8B	26	16B	42	24B	58
1B	11	9B	27	17B	43	25B	59
2A	12	10A	28	18A	44	26A	60
3A	13	11A	29	19A	45	27A	61
2B	14	10B	30	18B	46	26B	62
3B	15	11B	31	19B	47	27B	63
4A	16	12A	32	20A	48	28A	0
5A	17	13A	33	21A	49	29A	1
4B	18	12B	34	20B	50	28B	2
5B	19	13B	35	21B	51	29B	3
6A	20	14A	36	22A	52	30A	4
7A	21	15A	37	23A	53	31A	5
6B	22	14B	38	22B	54	30B	6
7B	23	15B	39	23B	55	31B	7

Примечание – бит управления видом преобразования = 0

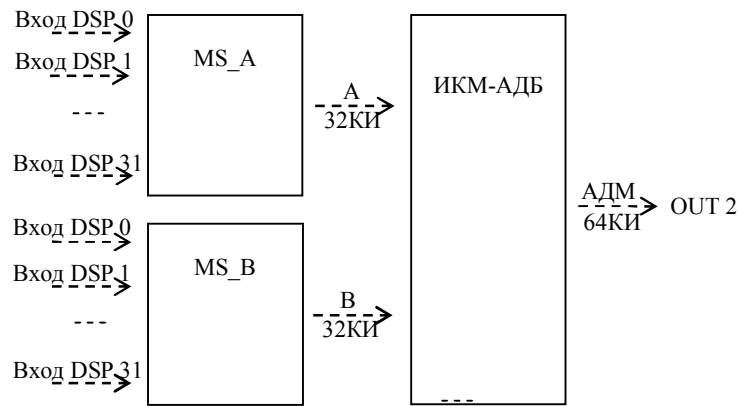


Рисунок 3.13

Если этот бит – "1", то два ИКМ потока преобразуются в два АДМ потока с добавлением 0000 в старших четырех разрядах к каждому каналному интервалу АДМ соответственно таблице 3.4 и рисунку 3.14.

Таблица 3.4 – Соответствие КИ преобразования ИКМ – АДМ

BRV (MS_A)	FLV (OUT 2)	BRV (MS_A)	FLV (OUT 2)	BRV (MS_A)	FLV (OUT 2)	BRV (MS_A)	FLV (OUT 2)
0A	4	0B	4	16A	20	16B	20
1A	5	1B	5	17A	21	17B	21
2A	6	2B	6	18A	22	18B	22
3A	7	3B	7	19A	23	19B	23
4A	8	4B	8	20A	24	20B	24
5A	9	5B	9	21A	25	21B	25
6A	10	6B	10	22A	26	22B	26
7A	11	7B	11	23A	27	23B	27
8A	12	8B	12	24A	28	24B	28
9A	13	9B	13	25A	29	25B	29
10A	14	10	14	26A	30	26B	30
11A	15	11B	15	27A	31	27B	31
12A	16	12B	16	28A	0	28B	0
13A	17	13B	17	29A	1	29B	1
14A	18	14B	18	30A	2	30B	2
15A	19	15B	19	31A	3	31B	3

Примечание – бит управления видом преобразования = 1

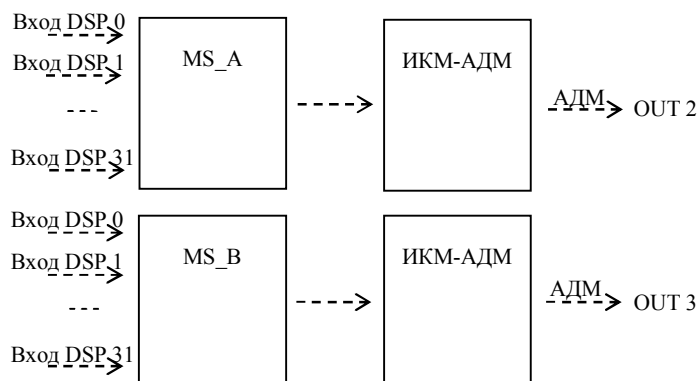


Рисунок 3.14

Коммутация АДМ входов DSP (команда записи):

	15p								0p
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				0010
	Адрес ТЭЗ								

	15p															0p
Данные	XXXXXX				4p	3p	2p	1p	0p	4p	3p	2p	1p	0p		
			Бит управления видом преобразования ИКМ-АДМ		MS_A					MS_B						

Вид преобразования АДМ-ИКМ задается битом 10 слова данных этой команды Q-шины. Если этот бит установлен в "0", то производится преобразование одного АДМ потока в два ИКМ потока. АДМ поток в этом случае выбирается MS_C1 согласно таблице 3.5 и рисунку 3.15.

Таблица 3.5 – Соответствие КИ преобразования АДМ-ИКМ

АДМ	ИКМ	АДМ	ИКМ	АДМ	ИКМ	АДМ	ИКМ
0	4A	16	12A	32	20A	48	28A
1	5A	17	13A	33	21A	49	29A
2	4B	18	12B	34	20B	50	28B
3	5B	19	13B	35	21B	51	29B
4	6A	20	14A	36	22A	52	30A
5	7A	21	15A	37	23A	53	31A
6	6B	22	14B	38	22B	54	30B
7	7B	23	15B	39	23B	55	31B
8	8A	24	16A	40	24A	56	0A
9	9A	25	17A	41	25A	57	1A
10	8B	26	16B	42	24B	58	0B
11	9B	27	17B	43	25B	59	1B
12	10A	28	18A	44	26A	60	2A
13	11A	29	19A	45	27A	61	3A
14	10B	30	18B	46	26B	62	2B
15	11B	31	19B	47	27B	63	3B

Примечание – бит управления видом преобразования = 0

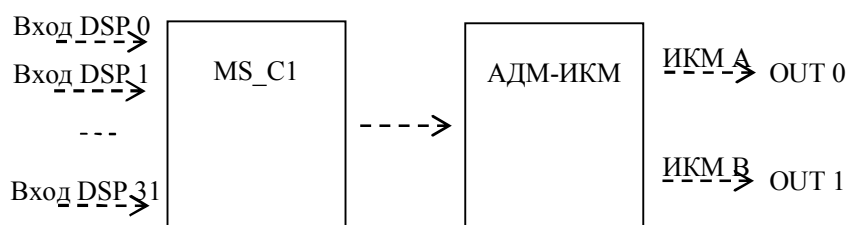


Рисунок 3.15

Если этот бит установлен в "1", то два АДМ потока преобразуются в два ИКМ потока согласно таблицам 3.6, 3.7 и рисунка 3.16. Эти два АДМ потока должны располагаться в канальных интервалах 0 – 31 АДМ.

Таблица 3.6 – Соответствие КИ преобразования АДМ-ИКМ

АДМ С1	ИКМ	АДМ С1	ИКМ	АДМ С1	ИКМ	АДМ С1	ИКМ
2	4В	10	8В	18	12В	26	16В
3	5В	11	9В	19	13В	27	17В
4	6А	12	10А	20	14А	28	18А
5	7А	13	11А	21	15А	29	19А
6	6В	14	10В	22	14В	30	18В
7	7В	15	11В	23	15В	31	19В
8	8А	16	12А	24	16А	32	20А
9	9А	17	13А	25	17А	33	21А

Примечание – бит управления видом преобразования = 1

Таблица 3.7 – Соответствие КИ преобразования АДМ-ИКМ

АДМ С2	ИКМ	АДМ С2	ИКМ	АДМ С2	ИКМ	АДМ С2	ИКМ
2	20В	10	24В	18	28В	26	0В
3	21В	11	25В	19	29В	27	1В
4	22А	12	26А	20	30А	28	2А
5	23А	13	27А	21	31А	29	3А
6	22В	14	26В	22	30В	30	2В
7	23В	15	27В	23	31В	31	3В
8	24А	16	28А	24	0А	32	4А
9	25А	17	29А	25	1А	33	5А

Примечание – бит управления видом преобразования = 1

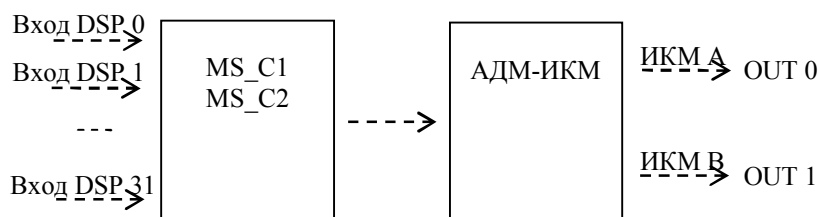


Рисунок 3.16

Чтение результатов загрузки DSP и LCA (команда чтения) задается через 10 с после команд 1 и 2:

Адрес	15р	0р
	3р 2р 1р 0р xxxx xxxx	1000
	Адрес ТЭЗ	
Данные	15р	0р
	(Тип устройства) 0000 0000 0000 0101	«Загрузка завершена успешно»

Любой другой код – «Сбой загрузки».

Чтение регистра управления коммутацией ИКМ:

		15p						0p			
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				1011		
	Адрес ТЭЗ										

		15p						0p						
Данные	XXXXXX				4p	3p	2p	1p	0p	4p	3p	2p	1p	0p
					Бит управления видом преобразования ИКМ-АДМ				MS_A		MS_B			

Чтение регистра управления коммутацией АДМ:

		15p						0p			
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				1111		
	Адрес ТЭЗ										

		15p						0p						
Данные	XXXXXX				4p	3p	2p	1p	0p	4p	3p	2p	1p	0p
					Бит управления видом преобразования АДМ-ИКМ				MS_C1		MS_C2			

Чтение адреса предыдущей принятой команды записи:

		15p						0p			
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				1010		
	Адрес ТЭЗ										

		15p						0p					
Данные	Адрес предыдущей команды записи												

Чтение кода 5555:

		15p						0p			
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				1000		
	Адрес ТЭЗ										

		15p						0p				
Данные	0101			0101			0101			0101		

Чтение кода АААА:

		15p						0p			
Адрес	3p	2p	1p	0p	xxxx xxxx				1101		
	Адрес ТЭЗ										

		15p						0p				
Данные	1010			1010			1010			1010		

Ячейка ИП5/12

Ячейка ИП5/12 предназначена для преобразования первичного напряжения минус 60 В в стабилизированные напряжения минус 5 В, +5 В, +10 В, необходимые для питания составных частей телефонной станции.

Токовая защита обеспечивает ограничение тока потребления в режиме перегрузки не более 1,2 А при входном напряжении минус (48 ± 1) В.

Сигнализация ячейки срабатывает при:

- ♦ наличии питающего напряжения;
- ♦ перегорании плавкой вставки;
- ♦ изменении выходного напряжения:
 - 1) по цепи 5 В менее 4,7 В, более 5,3 В;
 - 2) по цепи минус 5 В менее минус 4,7 В;
 - 3) по цепи 10 В менее 8 В.

Ячейка не повреждается и автоматически восстанавливает параметры после снижения входного напряжения от минус 48 В до его полного пропадания. Ячейка состоит из двухтактного конвертора с гальванической развязкой выходных цепей и стабилизаторов выходных напряжений минус 5, 5 и 10 В. Стабилизация цепи +5 В осуществляется при помощи широтно-импульсной модуляции, цепей минус 5 В, +10 В – при помощи компенсационных стабилизаторов. Ячейка представляет собой печатную плату размером $1,5 \times 240 \times 240$ мм, прикрепленную двумя винтами к передней панели и служащей направляющей при установке ячейки в модуле.

На печатной плате установлена розетка СНП34.

Передняя панель (рисунок 3.17) выполнена в виде радиатора из ребристого профиля с рычагами для установки и изъятия ячейки и штырьками-ловителями для снятия статического напряжения с лицевой панели и ее заземлении при установке в кассету.

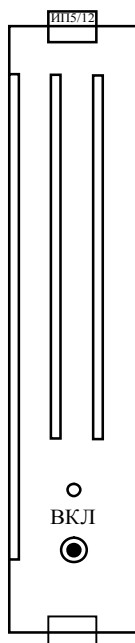


Рисунок 3.17 – Передняя панель ИП5/12

На радиаторе закреплены два транзистора и шесть диодов.

На передней панели расположены единичный индикатор, тумблер и предохранитель.

3.1.2 Блок БТК

БТК от БОС отличается отсутствием в своем составе УЦОС, ПК4, но УСС2 в нем больше, чем в БОС.

Устройство и принцип работы БТК аналогичные БОС. Существенным отличием является применение БТК в качестве дополнительной ступени коммутации для обработки нагрузки двух и более БОС.

Фасад передней панели БТК полной комплектации изображен на рисунке 3.18.

СТ	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	БМУ5	ИП5/12	ИП5/12	БМУ5	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	УСС2	СТ
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

Рисунок 3.18 – План размещения составных частей БТК

3.1.3 Блок БСК

БСК предназначен для обеспечения сопряжения со встречными телефонными станциями и выполняет следующие функции:

- ♦ взаимные преобразования сигнализаций ОКС-7, 2ВСК, R2D в сигнализации, принятые на встречных, в том числе аналоговых телефонных станциях (R1,5; 1ВСК, НОРКА и др.);

- ♦ функции транскодирования – взаимное преобразование АДМ кодирования речевых сигналов в ИКМ кодирование;

- ♦ функции коммутации – коммутация КИ всех трактов в произвольном сочетании;

- ♦ функции эксплуатации и технического обслуживания – БСК передает и принимает информацию по техническому обслуживанию, а также реагирует на команды, поступающие от центра технического обслуживания и эксплуатации;

- ♦ функции контроля и диагностики БСК, а также всех подключенных трактов.

Фасад передней панели БСК изображен на рисунке 3.19.

ИП5	БМУ5	УСС2	УСС2	ПК4	УЦОС	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ИП5/12	ИП90/5
-----	------	------	------	-----	------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Рисунок 3.19 – План размещения составных частей БСК

Основные характеристики БСК:

- ♦ тип подключаемых ЦСП – ИКМ-30;
- ♦ скорость первичного цифрового потока – 2048 кбит/с;
- ♦ количество первичных цифровых потоков – 8

- ◆ канальный интервал сигнализации любой из – 1 – 31;
- ◆ канальный интервал синхронизации – 0;
- ◆ число телефонных каналов в первичном цифровом потоке:
 - в) при восьми разрядном кодовом слове – 30;
 - г) при четырех разрядном кодовом слове – 62;
- ◆ скорость передачи одного временного канала:
 - в) при восьми разрядном кодовом слове – 64 кбит/с;
 - г) при четырех разрядном кодовом слове – 32 кбит/с.

БСК работает в синхронной цифровой сети, использующей режим принудительной синхронизации.

В качестве сигналов синхронизации используются тактовые частоты, выделенные из принимаемых первичных цифровых потоков, поступающих от встречных станций через ЦСП или от внутростанционных узлов, а также синхрочастоты 2048 кГц, поступающие на отдельные входы БСК.

Выбор и переключение входов синхронизации осуществляется автоматически в соответствии с установленными приоритетами.

Управление процессами коммутации и технического обслуживания осуществляется посредством общих каналов сигнализации типа ОКС-7 или канала линейной сигнализации.

Система управления БСК обеспечивает выполнение следующих функций:

- ◆ загрузка и запуск системы;
- ◆ обработка сигнализации;
- ◆ обработка соединений;
- ◆ контроль исправности оборудования;
- ◆ диагностика неисправностей;
- ◆ управление конфигурацией оборудования;
- ◆ доступ персонала к оборудованию;
- ◆ административные задачи.

Электропитание БСК осуществляется от первичного источника постоянного тока напряжением минус (60 ± 12) В с заземленным положительным полюсом. Вторичные напряжения электропитания формируются внутри БСК ячейкой ИП5/12.

Потребляемый БСК ток от источника электропитания напряжением минус (60 ± 12) В приведен в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Блок БСК	Ток потребления, А, не более, при напряжении		
	-48 В	-60 В	-72 В
	1,6	1,3	1,1

Структурная электрическая схема БСК соответствует рисунку 3.2, где в качестве ФУ следует подразумевать согласующие устройства, обеспечивающие сопряжения со встречными электромеханическими телефонными станциями.

БСК представляет собой:

- ◆ транзитный коммутатор емкостью 120 речевых каналов ИКМ (темп 64 кбит/с) и 240 речевых каналов АДМ (темп 32 кбит/с), при этом транскодирование обеспечивается для 120 речевых каналов;
- ◆ узлы сопряжения с электромеханическими АТС разных типов;

- ◆ узлы аналоговых окончаний для подключения к ним аналоговых ТА.

Подключение групповых соединительных линий (ГСЛ) к БСК осуществляется по стыкам, поддерживаемым ФУ типа УСС2. Стыки соответствуют рекомендациям ИТУ-Т G.703 к первичным цифровым трактам со скоростью 2048 кбит/с по двум парам симметричных кабелей и структурой цикла, соответствующей рекомендациям ИТУ-Т G.704. Для случая передачи каналов с темпом 32 кбит/с (тетрадная передача) каждый из канальных интервалов КИ1 – КИ31 используется для передачи двух цифровых каналов (разряды 1 – 4 и 5 – 8).

Кроме этого, в БСК имеется возможность сопряжения с аналоговыми телефонными станциями по 64 аналоговым СЛ следующих видов:

- ◆ трех проводными (декадно-шаговая телефонная станция);
- ◆ четырех проводными (координатная телефонная станция);
- ◆ двух проводными (линии соединительные со спецслужбами и линии прямых абонентов);
- ◆ четырех проводными двух направленными линиями ручной коммутации без использования линейных сигналов (взаимодействие ведется частотным способом);
- ◆ линиям исходящей полуавтоматики и др.

Процессы коммутации и технического обслуживания осуществляются под управлением программы, выполняемой БМУ. Взаимодействие с узлами сигнализации, подключенными к БСК, осуществляется посредством либо стандартизированных сигнализаций типа ОКС-7, 2ВСК, R2D либо типа ОКС-ПД. При этом каналы указанных сигнализаций образуются либо в КИ16, либо в КИ0 первичных цифровых потоков, соответственно.

Синхронизация устройств, входящих в БСК, осуществляется через линии синхронизации. Сигналы на линиях синхронизации разделяются на два типа:

- ◆ выделенные из частот любого принимаемого первичного цифрового тракта;
- ◆ сформированная СГ сетка системных (внутренних) частот.

Передача сигналов коммутируемых каналов между УСС2 осуществляется посредством шины ПЛ.

Управление СГ, УСС2, УЦОС, ПК4 осуществляет БМУ через микропроцессорную шину, которая аналогична шине типа Q-Bus в части операций ввода-вывода (см. описание работы БМУ).

Электропитание БСК осуществляется от трех встроенных вторичных источников питания. При этом питаются:

- ◆ от источника ИП5 – БМУ, УСС2, ПК4, УЦОС, СГ, РБСК, УОЛС;
- ◆ от источника ИП5/9 – ЛСИ (ЛСИ1), ЛСИД (ЛСИД1), ЛСВ (ЛСВ1), ЛСВД (ЛСВД1), ЛЗ, ЛСС, ЛСМ4;
- ◆ от источника ИП90/5 – ЛАО-01.

Согласующие устройства предназначены для сопряжения БСК с электромеханическими телефонными станциями и имеют модификации в соответствии с таблицей 3.9.

СУ представляет собой индивидуальный комплект для каждой СЛ. В БСК имеется 48 (64) СУ с номерами 0 – 15 (31) в 2-х трактах ПЛ соответствующих номерам КИ.

Таблица 3.9

ТЭЗ	Кол. СЛ		Вид связи	Встречная АТС	Рисунок	
	физиче- ских	провод- ных			Линейной части	Речевой части
1 АСИ	4	4	Исходящая	Координатная	3.19	3.25
АСИ1	8	4	Исходящая	Координатная	3.19	
2 АСВ	4	4	Входящая	Координатная	3.21	3.25
АСВ1	8	4	Входящая	Координатная	3.21	
3 АСИД	4	4	Исходящая	Узловая координатная	3.20	3.25
АСИД1	8	4	Исходящая	для перехода на декад- ный набор Декадно-шаговая	3.20	
4 АСВД	4	3	Входящая	Декадно-шаговая	3.22	
АСВД1	8	3	Входящая		3.22	
5 ЛЗ	8	2	-	Электромеханическая по ЗСЛ ПА, линиям исходя- щей полуавтоматики		
6 АСС	8	2	-	Электромеханическая (приборы спецслужб)	3.23	3.25
7 АСМ4	8	4	-	Международные линии ручной коммутации		3.24

Конструктивно 48 (64) СУ размещены в АСИ (АСИ1), АСИД (АСИД1), АСВ (АСВ1), АСВД (АСВД1), ЛЗ, АСС, АСМ4 в зависимости от исполнения блока БСК. При этом АСИ, АСВ, АСИД, АСВД содержат по 4 комплекта СУ, АСИ1, АСВ1, АСИД1, АСВД1, ЛЗ, АСС, АСМ4 содержат по 8 комплектов СУ.

Каждое СУ состоит из двух функционально независимых частей: речевой части и линейной части.

Речевая часть состоит из ИКМ-кофидека и дифференциальной системы. Линейная часть содержит:

- ◆ регистр приема команд распределения;
- ◆ электронные ключи для выдачи на приборы встречной телефонной станции координатного или декадно-шагового типа линейных (батареинных) сигналов с напряжением плюс или минус 60 В;

- ◆ контрольные элементы для сканирования состояния проводов СЛ.

СУ сопрягается с приборами встречной телефонной станции по проводам:

- ◆ а, b, d, k – для координатной;
- ◆ а, b, с – для декадно-шаговой;
- ◆ а, b – для электромеханических по СЛ со спецслужбами (АСС) и(или) с прямыми абонентами.

Речевая часть осуществляет аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование разговорных сигналов, принимаемых от встречной телефонной станции и (или) передаваемых на встречную телефонную станцию. АЦП содержит (см. рисунок 3.25):

- а) декодер,
- б) фильтры нижних частот,
- в) дифференциальную систему,
- г) кодер.

Декодер, кодер и фильтры нижних частот представляют собой единую конструкцию – микросхему кофидека. Цифро-аналоговое преобразование осуществляется следующим образом. Цифровой сигнал в виде вось-

ми разрядной цифровой последовательности передается в определенном КИ на вход декодера. В декодере происходит цифро-аналоговое преобразование по алгоритму ИКМ модуляции. Аналоговый сигнал подвергается фильтрации для удаления шумов квантования и ограничения спектра в пределах 0,3 – 3,4 кГц, и через дифференциальную систему поступает в симметричную линию.

Аналого-цифровое преобразование осуществляется следующим образом:

- ♦ аналоговый сигнал из симметричной линии через дифференциальную систему поступает на вход фильтра нижних частот, где происходит ограничение его спектра в соответствии с нижней и верхней частотой среза (300 Гц, 3400 Гц);

- ♦ затем сигнал поступает на кодер, где происходит аналого-цифровое преобразование по алгоритму ИКМ модуляции. Сигнал на выходе кодера представляет собой цифровую последовательность со скоростью 64 кбит/с, которая вписывается в соответствующий КИ группового потока промежуточных линий со скоростью 2048 кбит/с.

Основное назначение дифференциальной системы – согласование входа и выхода ФНЧ с симметричной линией (600 Ом), а также преобразование несимметричного сигнала кофидека в симметричный сигнал для СЛ и наоборот.

Речевые части всех СУ, кроме ЛСМ4, одинаковы.

ЛСМ4 состоит только из речевых узлов, которые отличаются от речевых узлов других СУ тем, что в них применена дифференциальная система другого типа, обеспечивающая согласование входа и выхода ФНЧ кофидека с четырех проводной симметричной междугородной СЛ.

Линейная часть СУ представляет собой комплект, обеспечивающий обмен линейными сигналами между БСК и встречной АТС координатного или декадно-шагового типа. Линейные части ТЭЗ имеют 6 модификаций, определяющих назначение СУ, а именно:

- ♦ линия соединительная исходящая (ЛСИ или ЛСИ1);
- ♦ линия соединительная исходящая декадная (ЛСИД или ЛСИД1);
- ♦ линия соединительная входящая (ЛСВ или ЛСВ1);
- ♦ линия соединительная входящая декадная (ЛСВД или ЛСВД1);
- ♦ линия соединительная заказная (ЛЗ);
- ♦ линия соединительная спецслужб (ЛСС).

ЛСМ4 обеспечивает двухстороннюю междугородную связь без использования линейных сигналов, в связи с чем не имеет линейных частей. Конструктивно 8 речевых узлов размещены в одном ЛСМ4.

Схемотехнически линейная часть ЛСМ4 представляет собой комплект электронных ключей, управляемых регистром приема команд распределения и осуществляющих коммутацию линейных сигналов на встречную АТС, а также датчиков состояния проводов СЛ. Сигналы управления электронными ключами поступают на регистр приема команд распределения от УОЛС. Состояние датчиков по проводам "а", "b", "d", "k", ("a", "b", "c") через схему сканирования подаются на шину сканирования УОЛС. Доступ к регистрам сканирования и распределения осуществляется по адресам (адреса указаны в восьмеричной системе счисления): 55200 – ОКИ, 55202 – 1КИ - 55276 – 31КИ тракта ГПЛ1, а также 55300 – ОКИ, 55302 – 2КИ - 55376 – 31КИ тракта ГПЛ2.

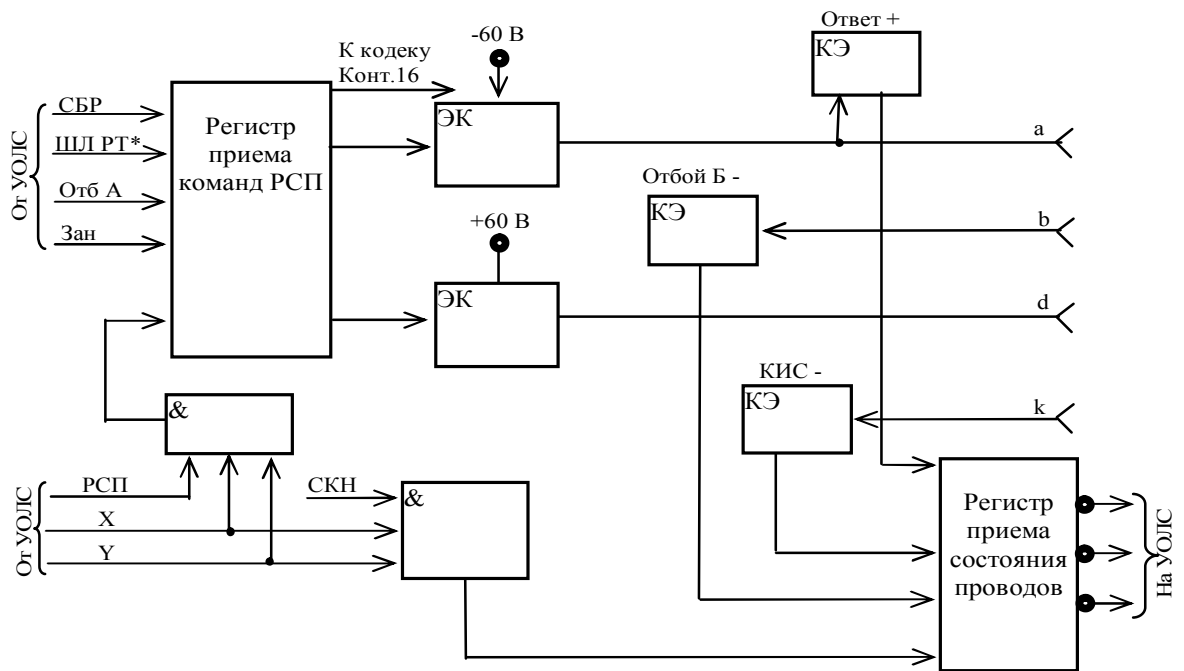


Рисунок 3.20 – Структурная схема линейной части ЛСИ (ЛСИ1)

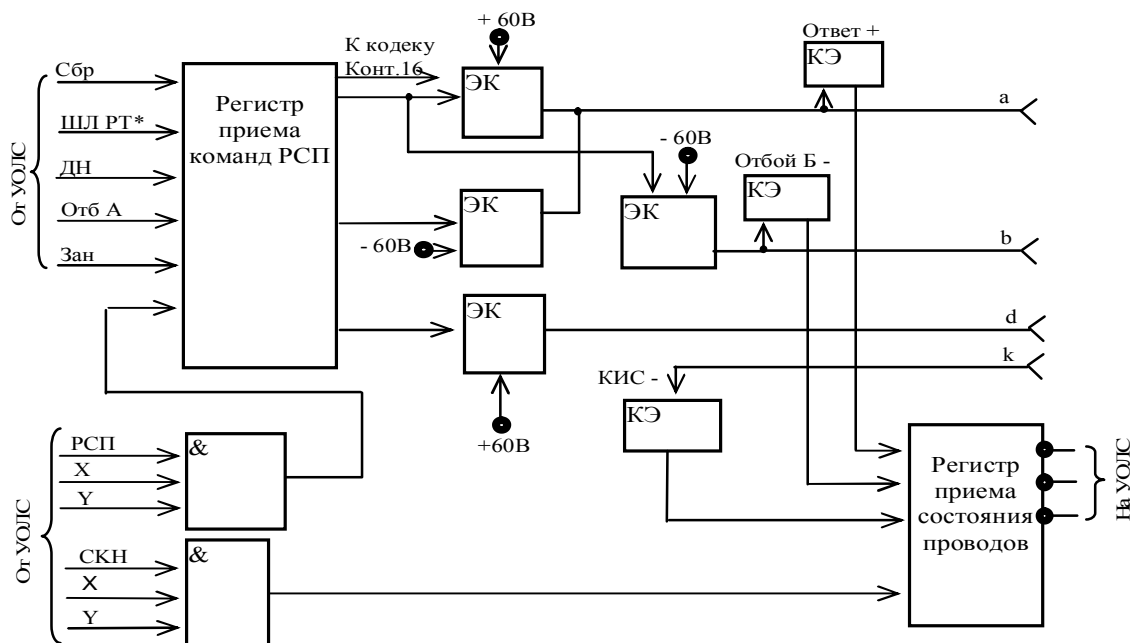


Рисунок 3.21 – Структурная схема линейной части ЛСИД (ЛСИД1)

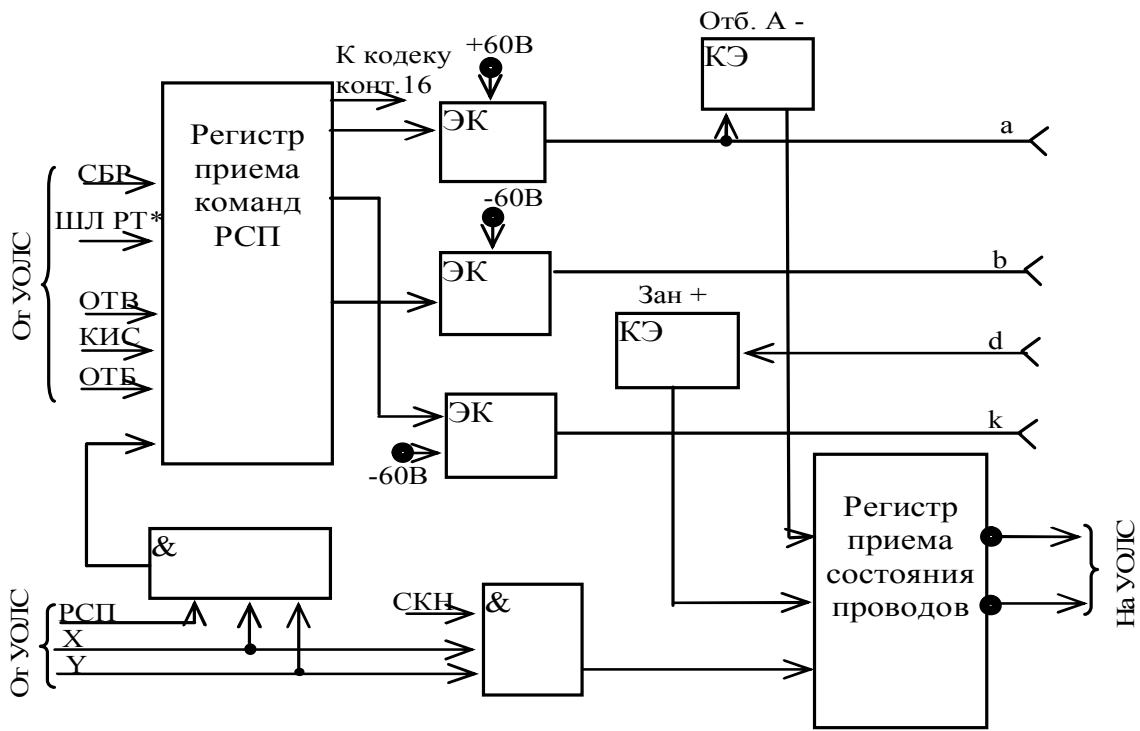


Рисунок 3.22 – Структурная схема линейной части ЛСВ (ЛСВ1)

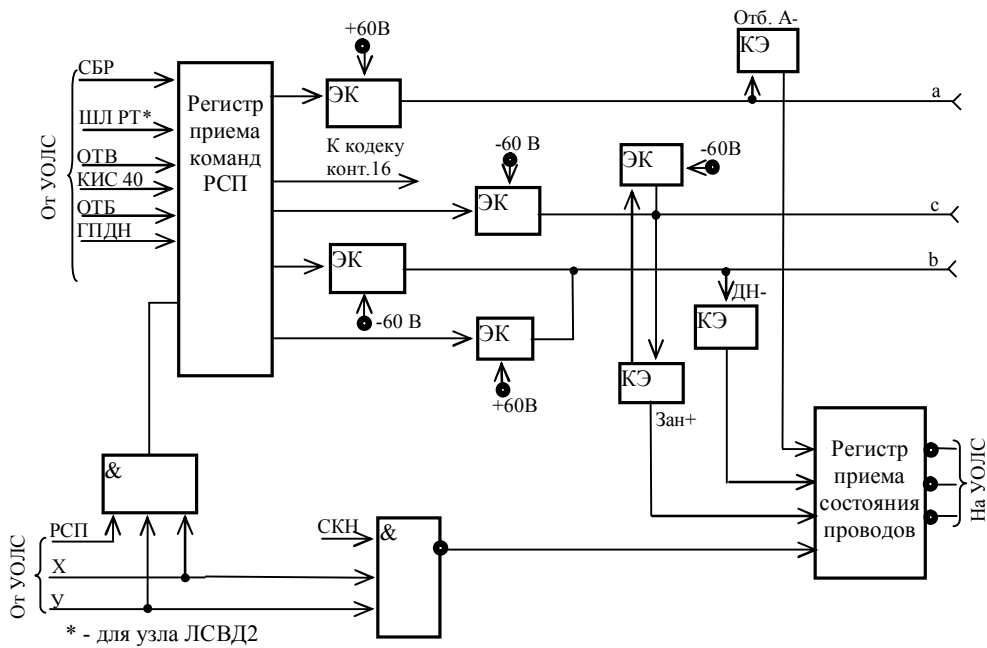


Рисунок 3.23 – Структурная схема линейной части ЛСВД (ЛСВД1)

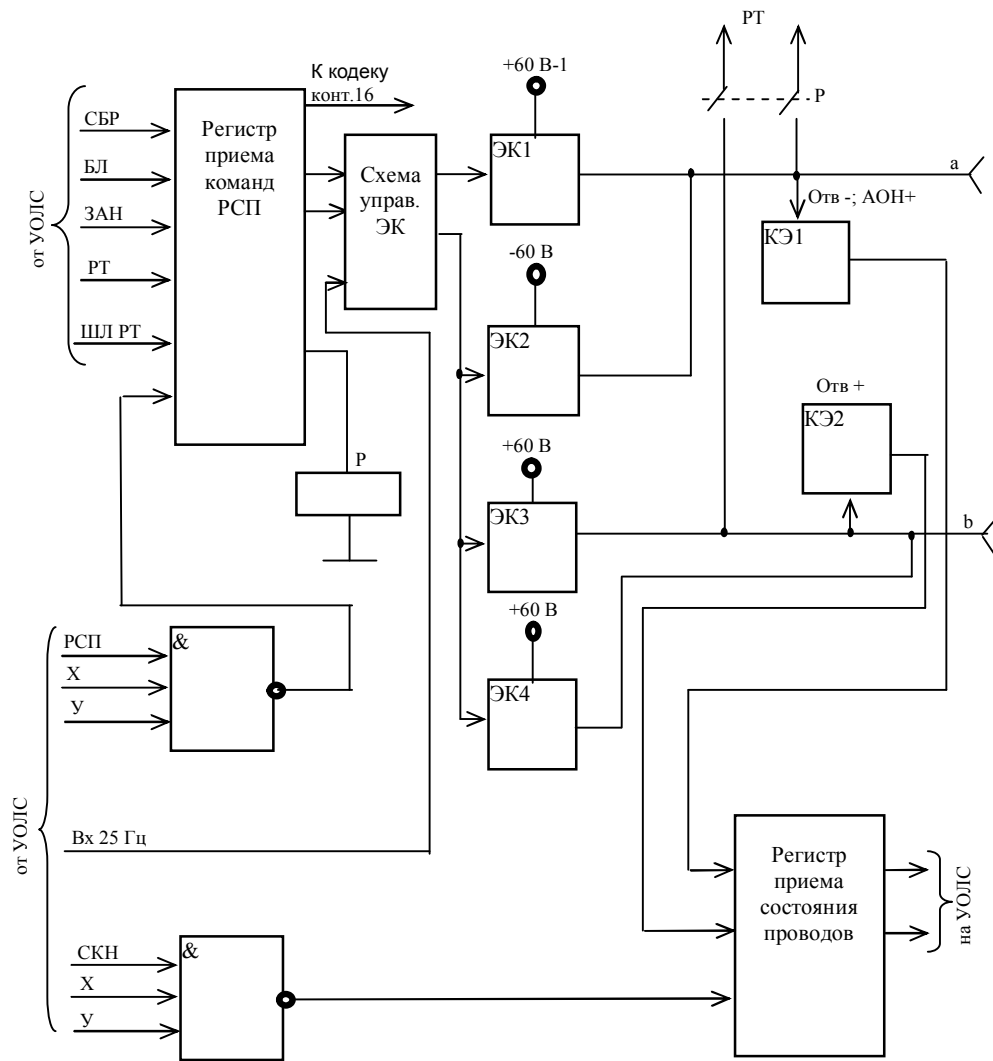
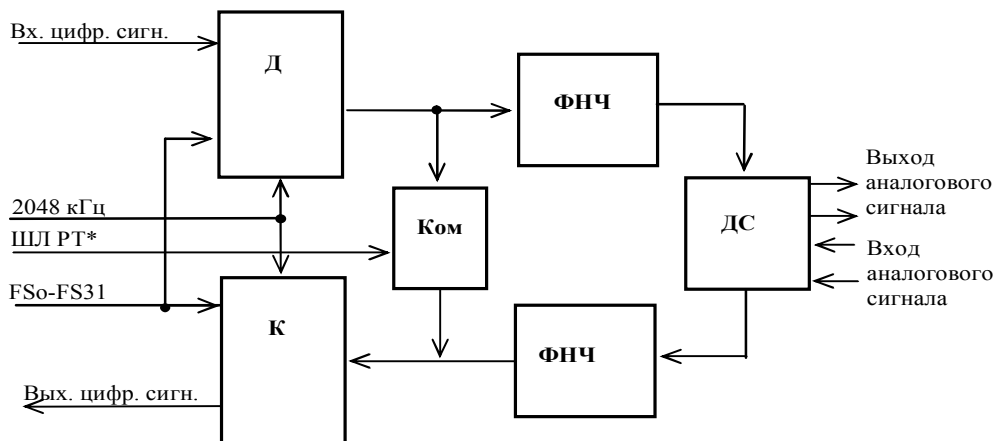
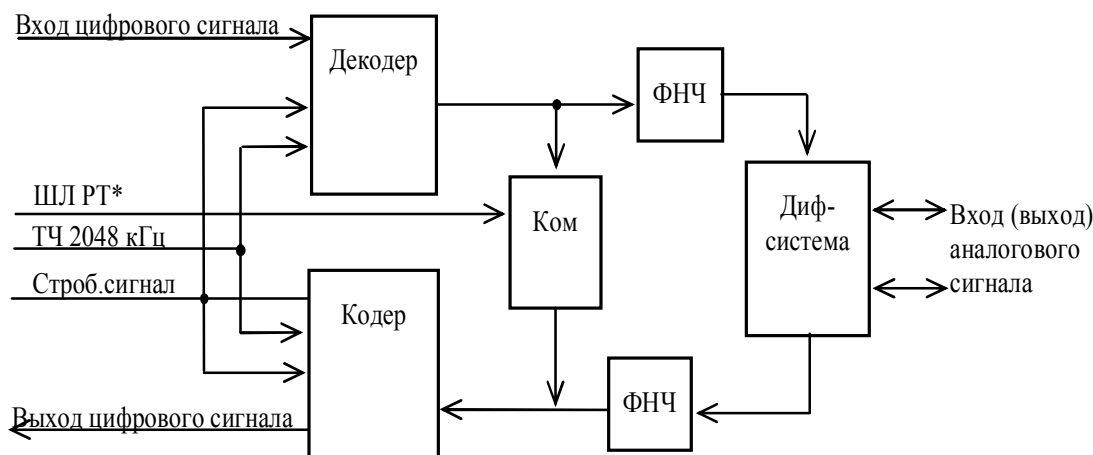


Рисунок 3.24 – Структурная схема линейной части ЛСС



* для кодека ETC 5067

Рисунок 3.25 – Структурная схема четырех проводного разговорного узла ЛСМ4



* - для кодека ETC-5067

Рисунок 3.26 – Структурная схема узла двухпроводного разговорного узла АСИ1, АСВ1, АСИД1, АСС

РБСК предназначен для:

- ◆ распределения тактовой частоты 2048 кГц;
- ◆ формирования сетки тактовых частот 1024 кГц – 8 кГц, 25 Гц;
- ◆ согласования входов и выходов ST-шин с входами (выходами) СУ и УСС;
- ◆ формирования стробирующих сигналов (фреймов) для кодеков ИКМ;

Структурная схема РБСК приведена на рисунке 3.27.

Схема формирования сетки ТЧ построена по принципу деления частоты 2048 кГц на $n = 2, 4, 8, 16, 32$ и т.д. и реализована на счетчиках.

Счетчики фазированы синхросигналом F4.

Схема формирования стробирующих сигналов формирует импульсы с периодом повторения 125 мкс и длительностью 4 мкс, т.е. соответствующие одному из выбранных канальных интервалов (КИ0 – КИ31) в цикле (кадре), состоящем из 32 КИ. Стробирующие сигналы (фреймы) необходимы для управления работой кодеков ИКМ, находящихся в СУ.

Схема согласования шин ST_0 и ST_i с узлами СУ обеспечивает развязку выходов (входов) узлов УСС2 от выходных (входных) емкостей СУ, емкостей монтажа, а также усиление выходных сигналов.

Устройство УОЛС предназначено для:

- ◆ управления ЭК в СУ;
- ◆ сканирования состояния контрольных элементов в СУ;
- ◆ сканирования контрольных точек;
- ◆ проверки шины Q-Bus;
- ◆ для контроля источников питания блока БСК.

Структурная схема ТЭЗ УОЛС приведена на рисунке 3.28.

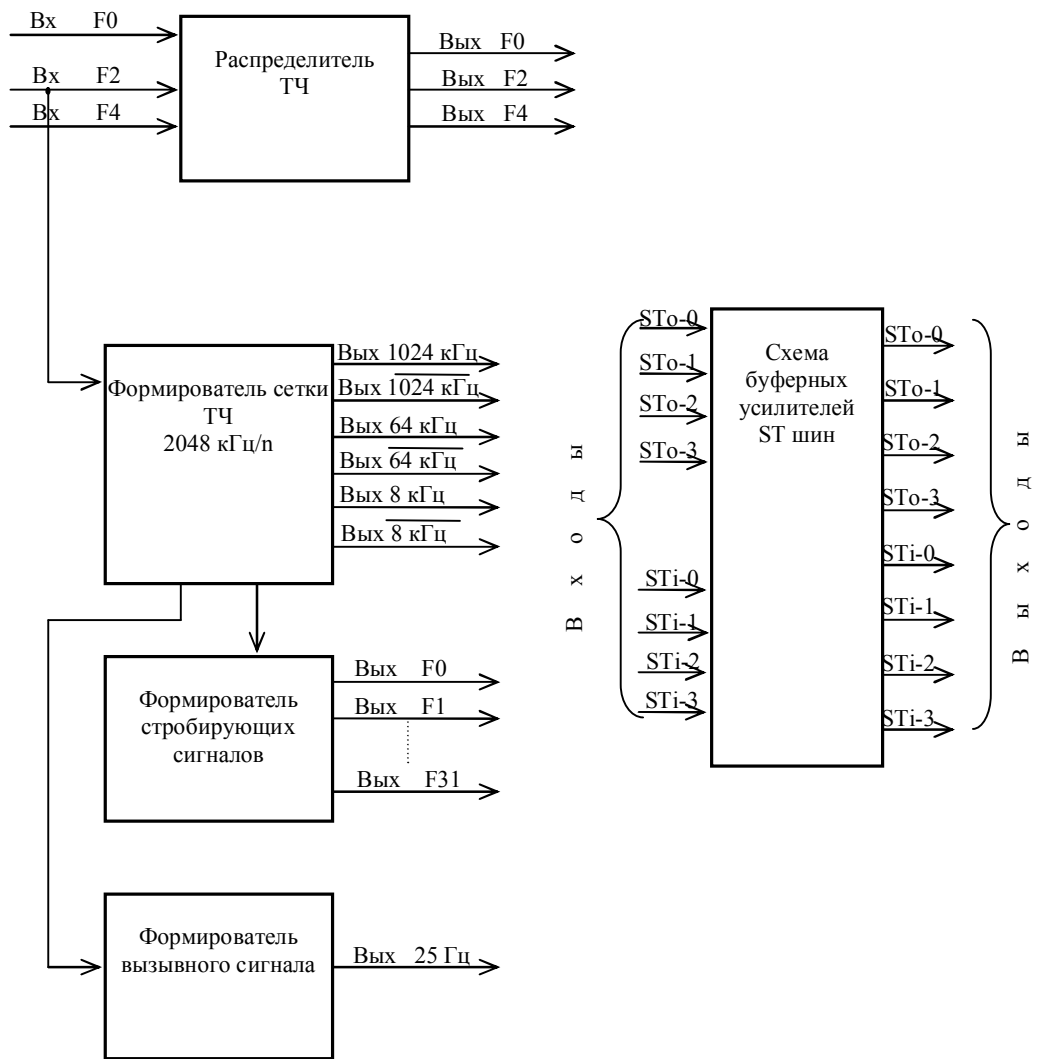


Рисунок 3.27 – Структурная схема РБСК

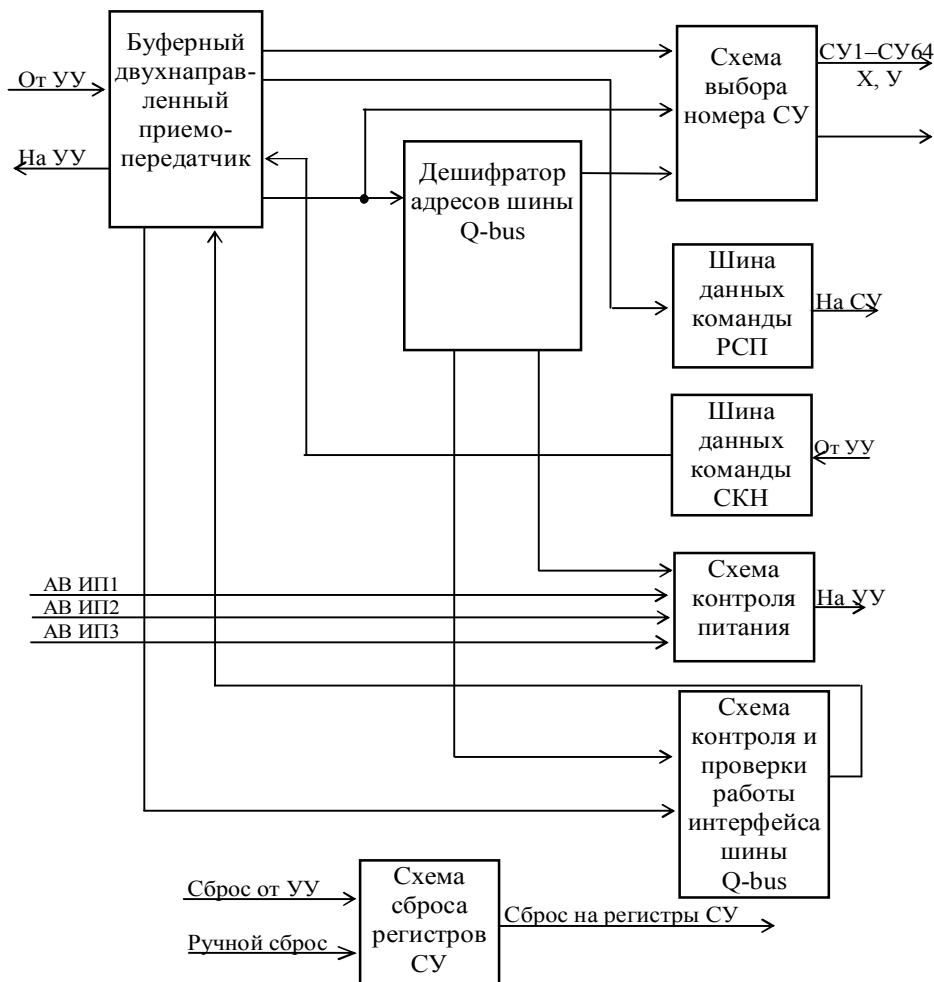


Рисунок 3.28 – Структурная схема узла УОЛС

УОЛС обеспечивает:

- ◆ управление ЭК в каждом из 64 СУ двух трактов ПЛ по командам РСР от УУ по шине Q-Bus;
- ◆ прием команд типа СКН (машинный цикл «вод» от УУ по шине Q-Bus и передача обратно к УУ информации о состоянии ЭК в любом из 64 СУ;
- ◆ прием команд типа СКН от УУ и передача к УУ по шине Q-Bus информации о состоянии аварийных точек в узлах СУ блока и др;
- ◆ прием команд типа РСР от УУ для проверки приемо-передатчиков в УОЛС по шине Q-Bus;
- ◆ прием команд типа СКН от УУ и передача по шине Q-Bus информации, принятой по предыдущей команде РСР, т.е. проверка интерфейса шины Q-Bus.

3.2 Архитектура блоков на базе МКУ-С

3.2.1 Блок сопряжения и коммутации БСК-С3

Блок БСК-С3 представляет собой коммутатор с коммутацией каналов, цифровой обработкой сигналов и генерацией цифровых сигналов. Фасад блока представлен на рисунке 3.29.

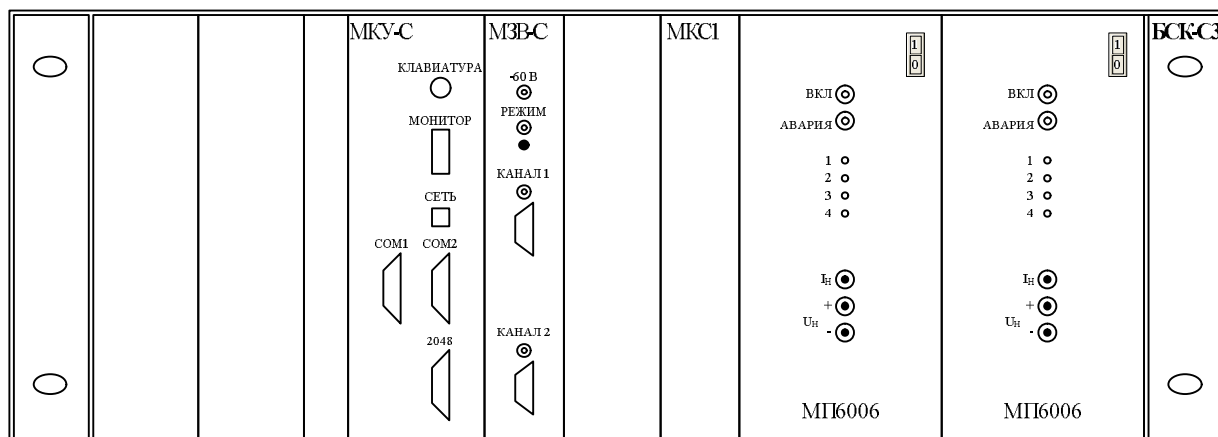


Рисунок 3.29 – Фасад блока БСК-С3

Структурная электрическая схема блока, представленная на рисунке 3.30, включает в себя следующее:

- блок МП6006;
- модуль контроля и управления МКУ-С;
- модуль проводного вещания МЗВ-С;
- модуль контрольных сигналов МКС1.

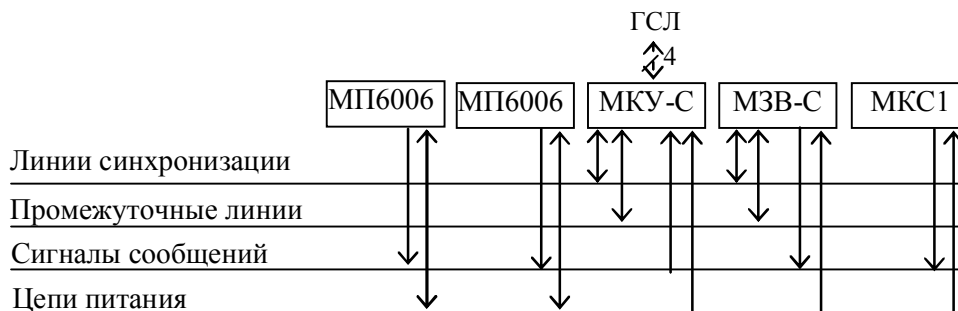


Рисунок 3.30 – Структурная электрическая схема блока БСК-С3

Подключение групповых соединительных линий к блоку осуществляется по стыку А. Стык соответствует Рекомендациям ITU-T G.703 к первичным цифровым трактам Е1 по двум симметричным парам кабелей и структурой цикла, соответствующей Рекомендациям ITU-T G.704.

Процессы коммутации и технического обслуживания осуществляются под управлением программы, записанной в МКУ-С. Взаимодействие с узлами сигнализации, подключенными к блоку, осуществляется посредством сигнализаций ОКС-7, 2ВСК, R2D. Каналами сигнализации для ОКС-7 являются от одного до трех из любых КИ1 – КИ31, для 2ВСК – КИ16.

Синхронизация работы составных частей блока осуществляется сеткой синхрочастот, вырабатываемых синхрогенератором МКУ-С. Синхрогенератор синхронизируется либо от собственного генератора (режимы "Ведущий" и "Удержание"), либо от синхросигналов, выделенных из любого подключенного тракта. Переход из режима в режим, от одного источника синхронизации к другому осуществляется по командам МКУ-С, а также в соответствии с внутренней логикой вхождения и поддержания синхронизма.

Синхронизация устройств, входящих в блок, осуществляется через линии синхронизации согласно рисунку 2.2. Сигналы на линиях синхронизации следующих типов:

- выделенные из любых цифровых первичных трактов частоты 2048 кГц (согласно Рекомендации G.703);
- сформированная сетка системных (внутренних) частот.
- Блок БСК-С3 обеспечивает генерацию следующих цифровых сигналов:
 - ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов сигнализаций R2D, 2ВСК и DTMF;
 - ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов акустического взаимодействия;
 - ИКМ выборки сигналов речевых информаторов (с темпом 64 кбит/с).

Электрический монтаж блока смешанный. Сигнальные цепи и цепи питания, подходящие к модулям МКУ-С и МЗВ-С, выполнены на объединительной печатной плате. Цепи питания выполнены отдельными проводниками и конструктивной шиной, с которой разводятся питающие напряжения, обеспечивающие работу модулей МКУ-С, МЗВ-С и МКС1.

Соединители XS1 и XS2, обеспечивающие подключение блоков питания МП6006, и соединители X6 и X7, обеспечивающие подключение модуля МКС1, установлены на металлической панели. Электрический монтаж подходящих к ним сигнальных цепей и цепей питания выполнен объемным. Кроме того, на объединительной печатной плате и металлической панели установлены соединители для внутренней коммутации в блоке и подключения внешних соединителей.

Объединительная печатная плата и металлическая панель расположены с задней стороны блока. Модули МКУ-С и МЗВ-С отделены от остальных модулей экранами. Неиспользуемые посадочные места в блоке закрыты заглушками.

Подготовка сигналов датчиков информации к виду, удобному для последующей обработки и управления, осуществляется модулем контрольных сигналов МКС1, установленному в БСК-С3.

Сигналы управления и контроля состояния между МП6006 и МКУ-С передаются по интерфейсу RS232.

МКС1 формирует сигналы пожарной и охранной сигнализации, в том числе сигнал открывания двери стойки, управления каналами ПВ и АБ.

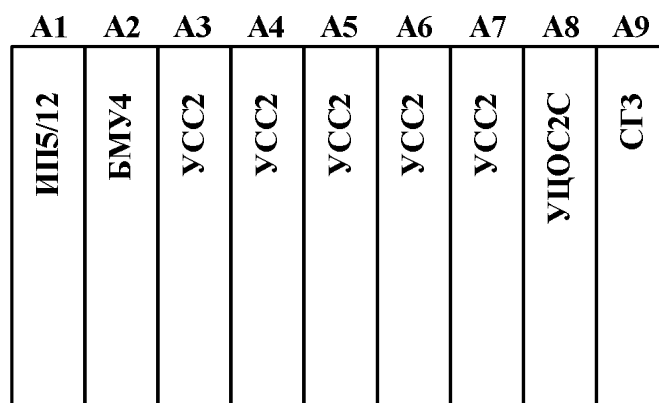
Модуль коммутации и управления МКУ-С

Процессы углубления интеграции электронной техники неизбежно вызывают необходимость миниатюризации аппаратуры. К тому же при

миниатюризации происходит процесс слияния составных частей. При этом исключаются технические решения, обеспечивавшие стыковку составных частей, схемные решения упрощаются. В этом случае конструкция приближается к идеальному решению: технической системы нет, но функции ее выполняются.

Вполне соответствует изложенному направлению процесс вырождения модуля МКУ-С из блока БСК-С2.

Разработанная для малономерной ЦСК ЭАТС-С/МН СУРА функциональная часть блока БСК-С2 имеет фасад изображенный на рисунке 3.31.



A1 – блок питания ИП5/12;

A2 – блок модуля управления БМУ4;

A3-A7 – устройство сетевого сопряжения УСС2;

A8 – узел цифровой обработки сигналов УЦОС2С;

A9 – синхрогенератор СГЗ.

Рисунок 3.31 – Фасад функциональной части блока БСК-С2

При использовании элементной базы с более высокой степенью интеграции стала возможной разработка модуля коммутации и управления МКУ-С со следующими существенными отличиями:

- выполнение функций блока БСК-С2 одним ТЭЗ МКУ-С;
- обработкой 32 первичных цифровых потока взамен прежних 20 первичных цифровых потока;
- формирование тактовых частот собственным синхрогенератором МКУ-С взамен отдельного ТЭЗ СГЗ;
- формирование вторичных напряжений электропитания DC-DC преобразователями, установленными в МКУ-С взамен отдельного ТЭЗ ИП5/12 и его питание от первичного источника постоянного тока минус 60 В;
- уменьшением потребляемой мощности;
- уменьшением количества ЭРЭ в 2 раза;
- уменьшением объема оборудования;
- увеличением наработки на отказ.

Появление МКУ-С, позволяющее снизить цену абонентского номера на сельской телефонной сети, вызвало изменение подходов к конструированию выносных модулей повышенной емкости на местной телефонной сети в целом. Таким образом, появилась серия вновь разработанных блоков БСК-С....

Основные технические характеристики модуля МКУ-С следующие:

- скорость передачи первичного цифрового потока Е1 (ПЦП) 2048 кбит/с;
- количество подключаемых ПЦП от 4 до 32;
- шаг наращивания ПЦП 4;
- количество временных каналов в ПЦП 32;
- сигнализация, канальный интервал в ПЦП от 1 до 3
в пределах от 1 до 31;
- синхронизация, канальный интервал в ПЦП 0;
- количество основных циклов в сверхцикле 16;
- максимальное количество телефонных каналов в ПЦП 30;
- скорость передачи базового цифрового канала 64 кбит/с.

МКУ-С изготавливается в 36 исполнениях в зависимости от количества обрабатываемых ПЦП, наличия контроллеров HDLC.

Оборудование синхронизации обеспечивает работу модуля в синхронной цифровой сети, в которой используется способ принудительной синхронизации.

В качестве сигналов синхронизации используются:

- тактовые частоты, выделенные из ПЦП, поступающих от встречных станций или от внутривыделенных узлов;
- две синхрочастоты 2048 кГц, поступающие на два отдельных входа модуля (в соответствии с G.703 п.13);
- две синхрочастоты 2048 кГц с уровнем TTL, поступающие от смежных модулей.

Выбор и переключение входов синхронизации осуществляются автоматически в соответствии с установленными приоритетами.

Принятие решения о переключении синхронизации производится согласно заложенным алгоритмам.

Модуль обеспечивает выдачу синхрочастот 2048 кГц (с уровнями TTL) для синхронизации смежных модулей.

В модуле приняты меры, исключая неуправляемые проскальзывания в принятых информационных сигналах.

Управление процессами коммутации и технического обслуживания модуля осуществляется посредством общих каналов сигнализации типа ОКС-7, DSS1, QSIG или посредством сигнализаций типа 2BCK, 1BCK, R2D, одночастотных (2100 Гц и 2600 Гц) и двухчастотных (1200 Гц и 1600 Гц).

Система управления модуля обеспечивает выполнение следующих функций:

- загрузка и запуск системы;
- обработка сигнализации;
- обработка соединений;
- контроль исправности оборудования;
- диагностика неисправностей;
- контроль и управление оборудованием электропитания;
- обработку сигналов аварийной, пожарной и охранной сигнализаций;
- управление проводным вещанием;

- управление конфигурацией оборудования;
- доступ персонала к оборудованию;
- административные задачи.

Программное обеспечение (ПО) на модуль состоит из следующих частей:

- ПО, обеспечивающее собственно функционирование модуля;
- ПО, обеспечивающее производство, наладку и запуск модуля.

Электропитание модуля осуществляется от первичного источника постоянного тока напряжением минус (60 ± 12) В с заземленным положительным полюсом.

Схема соединений представлена на рисунке 3.32.

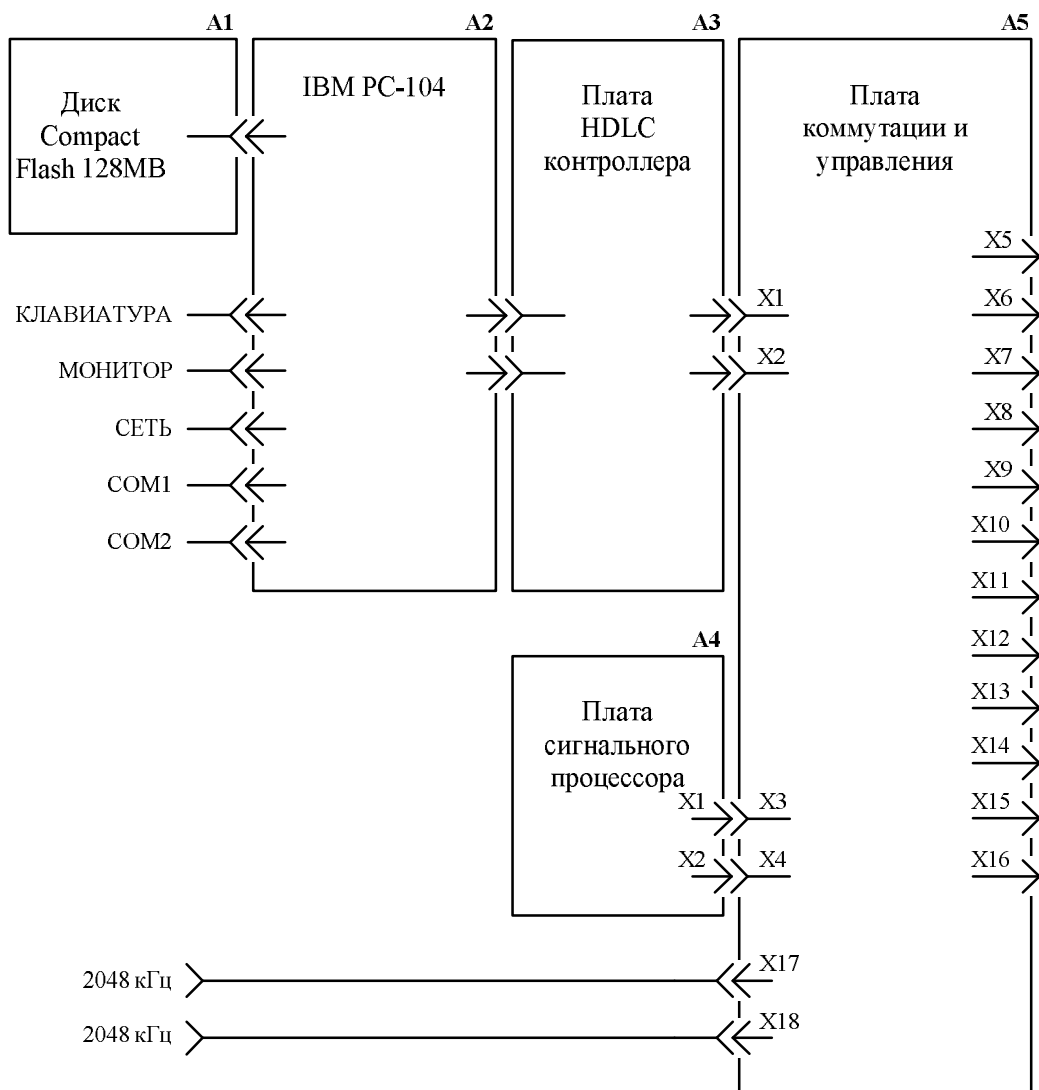


Рисунок 3.32 – Схема соединений МКУ-С

Конструктивно модуль состоит из платы коммутации и управления А5 (ПКУ), на которую мезонином устанавливаются плата сигнального процессора А4 (ПСП), плата выделенных HDLC контроллеров А3 и IBM PC совместимая материнская плата формфактора PC-104 (А2) с имитатором жесткого диска CompactFlash объемом 128 МВ (А1). Соединители «COM1», «COM2», МОНИТОР, КЛАВИАТУРА, СЕТЬ размещаются на лицевой панели

модуля и предназначены для подключения внешних устройств к модулю. На лицевой панели модуля также размещается соединитель, маркированный «2048», через который на ПКУ подаются две частоты 2048 кГц с электрическими параметрами согласно разделу 13 рекомендации G.703. Соединители X5 и X6, расположенные на ПКУ, используются для подключения МКУ-С в объединительную панель кассеты.

Структурная электрическая схема модуля представлена на рисунке 3.33.

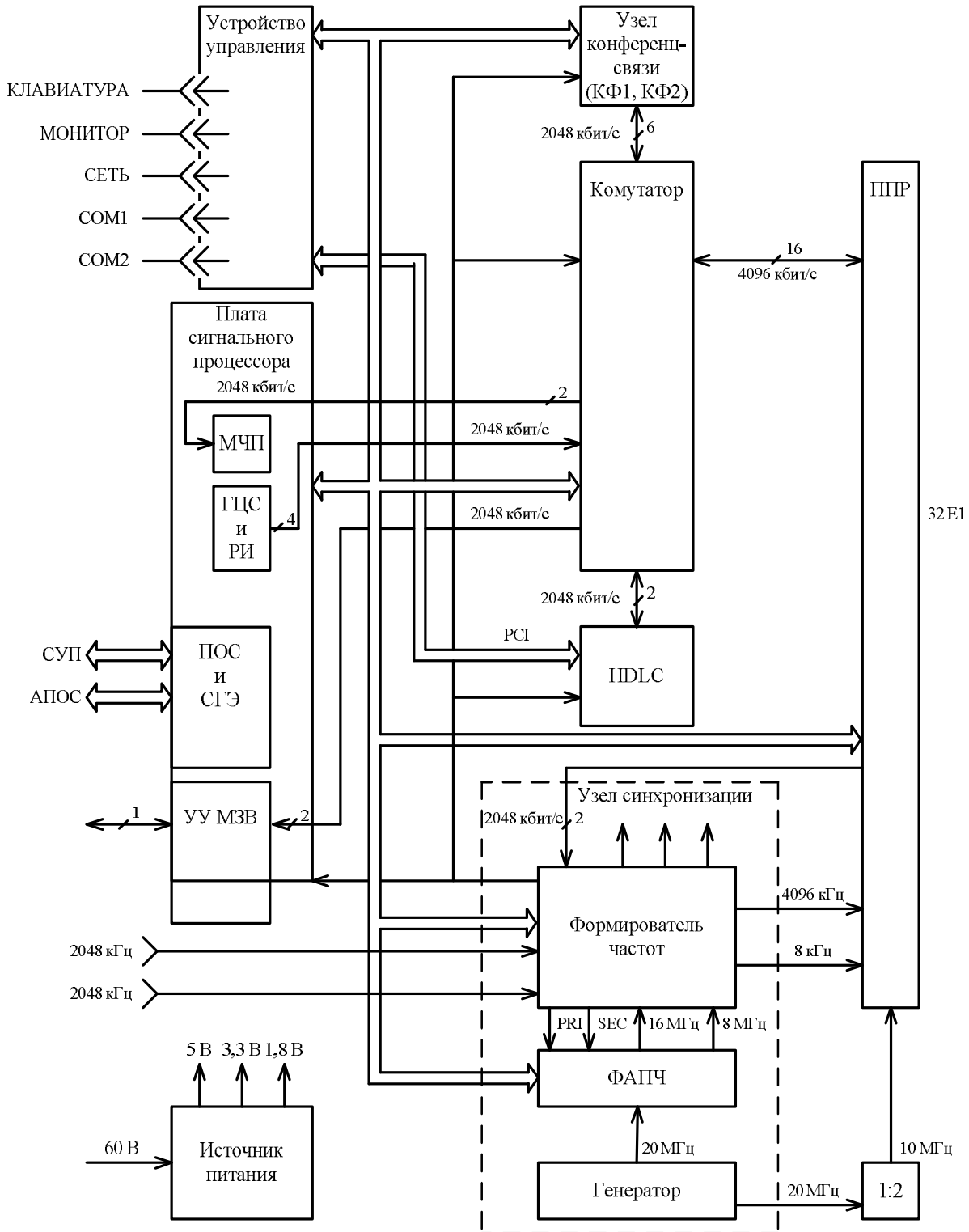


Рисунок 3.33 – Структурная электрическая схема МКУ-С

Модуль состоит из устройства управления, приемопередатчиков 32 трактов E1 (ППР), узла синхронизации, коммутатора (КОМ), узла генератора цифровых сигналов и речевого информатора (ГЦС и РИ), узла многоканальных частотных приемников (МЧП), узла конференц-связи, узла выделенных HDLC контроллеров (HDLC), узла управления и контроля сигналами аварийной, пожарной и охранной сигнализаций и системой электропитания (ПОС и СЭ), узла управления проводным вещанием (УУ МЗВ).

Генератор цифровых сигналов, речевой информатор, многоканальные частотные приемники, узел управления и контроля сигналами аварийной, пожарной и охранной сигнализаций и системой электропитания, узел управления модулем звукового вещания расположены на плате сигнального процессора.

Устройство управления, приемопередатчики 32 трактов E1, узел синхронизации, коммутатор, узел конференц-связи и источник питания расположены на плате коммутации и управления.

Модуль предназначен для построения устройств сопряжения и коммутации ЭАТС, а также самостоятельных транзитных узлов с коммутацией каналов со скоростью передачи $N \times 64$ кбит/с ($N=1...31$).

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- коммутацию канальных интервалов всех трактов в произвольном сочетании;
- концентрацию абонентской нагрузки;
- обмен сигналами взаимодействия с телефонными аппаратами через БАО64;
- обмен сигналами взаимодействия с абонентами ISDN (BRI) через БАО64;
- обмен сигналами взаимодействия с другими устройствами ЭАТС;
- управление установлением соединения;
- преобразование сигнализаций ОКС-7, DSS1, 2ВСК, 1ВСК, R2D, одностотных (2100 Гц, 2600 Гц) и двухчастотных (1200 Гц и 1600 Гц) из любой в любую;
- сопряжение внутростанционной сигнализации с сигнализациями встречных станций;
- обмен информацией с оборудованием управления и технической эксплуатации;
- взаимодействие с инструментальной ПЭВМ по каналу RS-232 и Ethernet;
- контроль и диагностику модуля, а также всех подключенных трактов, в том числе обработку аварийной информации и техническое управление блоком БАО64;
- прием, обработку и выдачу управляющих сигналов системы гарантированного электропитания;
- управление и контроль сигналами пожарной охранной сигнализации;
- прием сигналов термодатчика;
- управление приемом и передачей каналов проводного вещания.

Модуль обеспечивает обработку следующих видов сигнализаций:

- сигнализация ОКС-7 в соответствии с Руководящим документом «Общеканальная сигнализация №7. Национальная версия Украины. Версия 2.0»;
- сигнализация DSS1 в соответствии с Руководящим документом «Цифровая абонентская система сигнализации №1. DSS1. Национальная версия Украины. Версия 2.0»;
- сигнализация QSIG в соответствии с рекомендациями ETSI ETS 300 011, ETS 300 402, ETS 300 171/172, ETS 300 239, ETS 300 237/238, ETS 300 256/257, ETS 300 266/267;
- сигнализация 2ВСК в соответствии с КНД 45-076-98 «Система автоматизированного телефонного зв'язку для мереж загального користування» (САТфЗ);
- сигнализация 1ВСК;
- сигнализация R2D в соответствии с КНД 45-118-99 «Система сигнализации R2D для телефонной сети общего пользования»;
- одночастотная система сигнализации 2600 Гц в соответствии с КНД 45-076-98 «Система автоматизированного телефонного зв'язку для мереж загального користування» (САТфЗ);
- одночастотная система сигнализации 2100 Гц;
- двухчастотная система сигнализации 1200 Гц и 1600 Гц в соответствии с КНД 45-076-98 «Система автоматизированного телефонного зв'язку для мереж загального користування» (САТфЗ).

Модуль выполнен в виде ТЭЗ с размерами 335 × 255 (см рисунок 3.34), предназначенного для размещения в кассете блока (см рисунок 3.35). Ширина передней панели ТЭЗ, в зависимости от исполнения модуля, может быть 60, 70 или 80 мм.

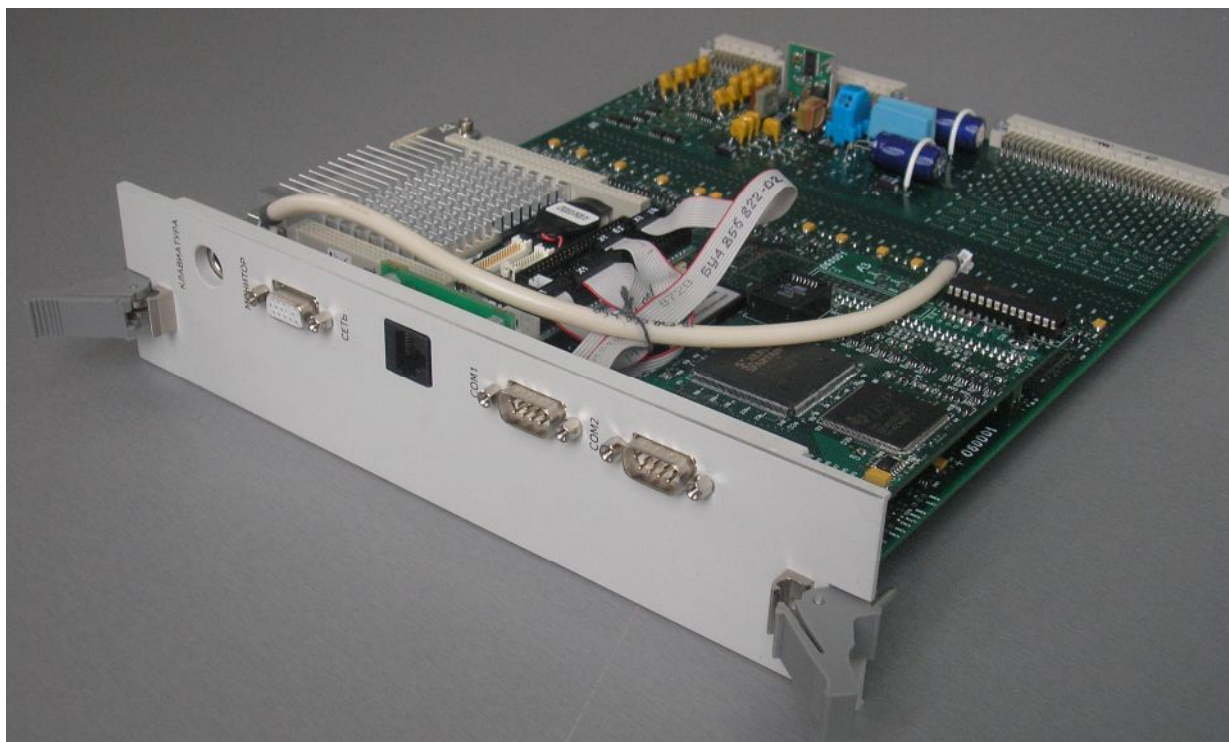


Рисунок 3.34 – Модуль МКУ-С

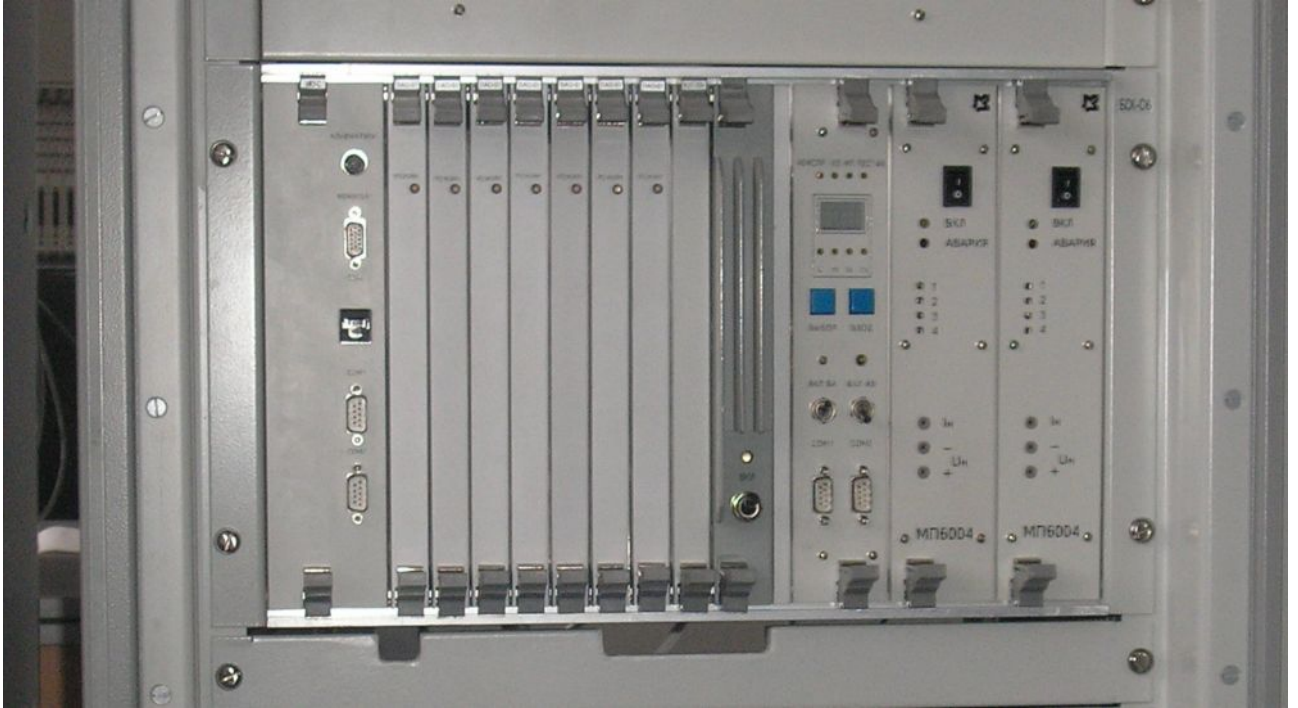


Рисунок 3.35 – Размещение ТЭЗ в блоке БСК-С6

Конструктивно модуль состоит из печатной платы, выполненной в 19" конструктиве, с размерами 233,35 × 280 мм, на которую мезонином установлены три платы: две – формфактора PC-104, третья с размерами 110 × 94 мм.

На основной печатной плате установлены два соединителя для электрической стыковки модуля в кассетном блоке.

Впереди к печатной плате прикреплена лицевая панель, на которой имеются рычаги для извлечения модуля из блока.

На лицевой панели модуля расположены соединители для подключения внешних устройств.

Устройство управления

Для реализации функций устройства управления модуля используются материнская плата и микросхемы, расположенные на ПКУ.

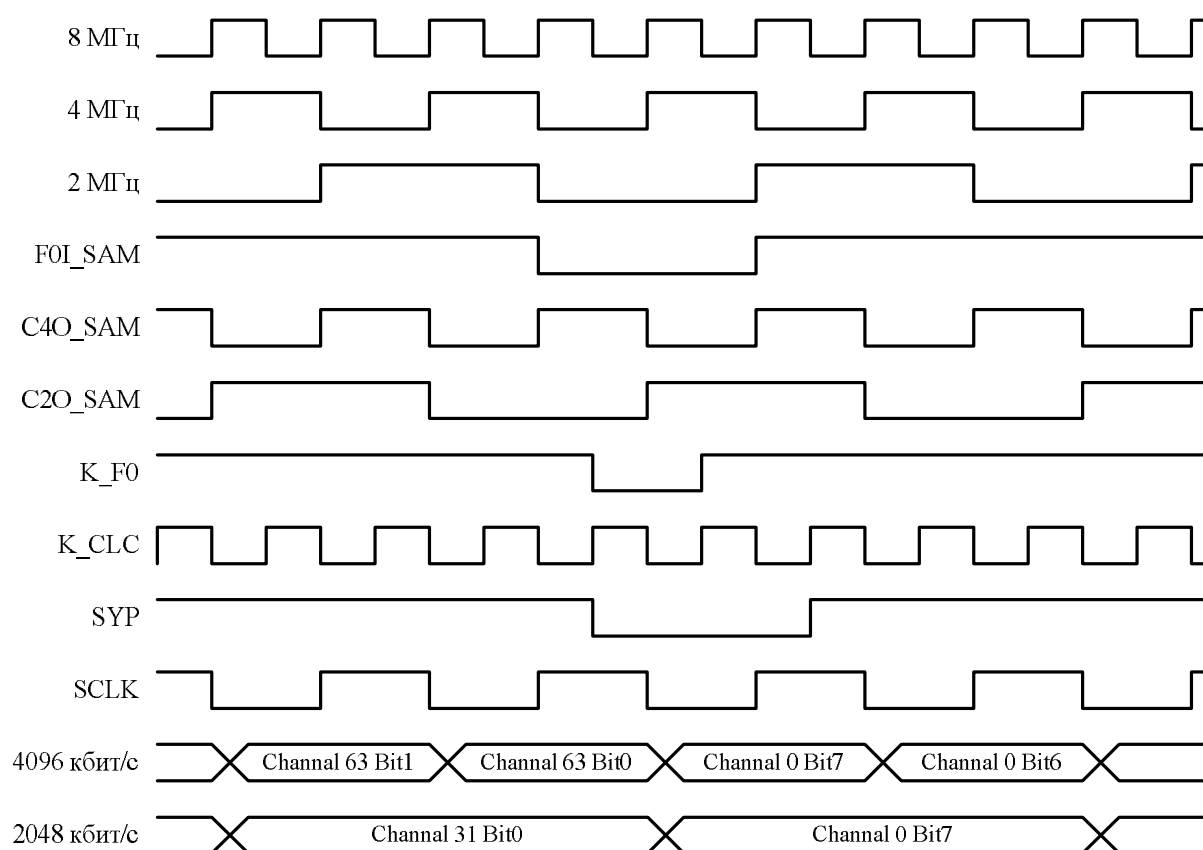
Обращение к микросхемам модуля осуществляется через окно памяти сегмента 0xD0000-0xDFFFF.

Приемопередатчики трактов E1

Приемопередатчики трактов E1 имеют электрические характеристики в соответствии с рекомендациями ITU-T G.703 к ПЦП по двум парам симметричных кабелей. Структура цикла соответствует рекомендациям ITU-T G.704 (ГОСТ 26886).

Тракты E1 поступают на приемопередатчик четырех трактов E1 через трансформаторы. Защита входов осуществляется элементами защиты с напряжением срабатывания 72 В, и элементами защиты по току. Информационные потоки от двух трактов E1 объединяются в один 4096 кбит/с поток побайтно и поступают на коммутатор. С коммутатора на входы REF 22554 поступает шестнадцать 4096 кбит/с потоков. Потоки тактируются

частотой 4096 кГц (SCLK1...SCLK8). Начало потоков задается сигналами SYP1 - SYP8 (см. рисунок 3.36).



Где:

- 8 МГц – частота 8,192 МГц (меандр);
- 4 МГц – частота 4,096 МГц (меандр);
- 2 МГц – частота 2,048 МГц (меандр);
- F0I_SAM – частота 8 кГц (активный ;низкий уровень длительностью 244 нс) поступает на ПСП;
- C4O_SAM – частота 4,096 МГц (меандр) поступает на ПСП;
- C2O_SAM – частота 2,048 МГц (меандр) поступает на ПСП;
- K-F0 – частота 8 кГц (активный низкий уровень длительностью 122 нс) поступает на коммутатор;
- K_CLC – частота 8,192 МГц (меандр) поступает на коммутатор;
- SYP – частота 8 кГц, (активный низкий уровень длительностью 244 нс) поступает на узел приемопередатчиков;
- SCLK – частота 4,096 МГц, (меандр) поступает на узел приемопередатчиков;
- 4096 кбит/с. – информационные потоки, поступающие и выходящие из коммутатора;
- 2048 кбит/с. – информационные потоки, поступающие и выходящие из коммутатора.

Рисунок 3.36 – Временные диаграммы функционирования приемопередатчика МКУ-С

В приемопередатчике осуществляется отдельно по каждому входному тракту тактовая и цикловая синхронизация. Приемопередатчик обеспечивает программную индикацию следующих состояний цифровых трактов:

- отсутствие линейного сигнала;
- отсутствие или наличие цикловой синхронизации;
- ошибки цикловой синхронизации;
- авария удаленного конца;

- коэффициент битовых ошибок (как функция ошибок цикловой синхронизации);
- авария во всех канальных интервалах;
- авария в шестнадцатом канальном интервале;
- фаза системного циклового синхросигнала по отношению к линейному цикловому синхросигналу;
- наличие управляемого проскальзывания.

Приемники приемопередатчиков содержат эластичные буферы принимаемых данных. Их размеры программно управляемые и могут быть: 2 цикла, 1 цикл, 96 бит. Каждый тракт имеет отдельные буферы приема и передачи сигнальных единиц типа FIFO емкостью 32 байта.

В приемопередатчиках реализована возможность обработки каналь-носвязанной и общеканальной сигнализаций.

Приемники осуществляют регенерацию принимаемого сигнала (с уровнем не ниже 43 дБ на полутактовой частоте 1024 кГц) трактов E1 и выделение тактовой синхрочастоты из принимаемого сигнала. Выделенная программным способом синхрочастота любого из четырех трактов микросхемы REF22554 передается на выход RCLK1 и поступает на узел синхронизации.

Управление приемопередатчиками осуществляется через две микроконтроллерные шины.

Электрические характеристики принимаемых и передаваемых сигналов, за исключением аналоговых входов и выходов приемопередатчиков E1, соответствуют уровням ТТЛ.

Коммутатор

В модуле коммутатор реализован на микросхеме MT90826AL. Микросхема MT90826AL представляет собой неблокированный полнодоступный коммутатор максимальной емкостью 4096×4096 каналов с 32 входами и 32 выходами и возможностью задания различных скоростей поступления и выдачи ST-bus потоков (2048 кбит/с, 4096 кбит/с, 8192 кбит/с, 16384 кбит/с). В модуле используются цифровые потоки со скоростями 2048 кбит/с (ST0 – ST15) и 4096 кбит/с (ST16 – ST31). Таким образом, используемая емкость коммутатора составляет 1536×1536 каналов.

Работа коммутатора тактируется частотой 4096 кГц, поступающей на вход CLK. Начало кадра задается 8 кГц сигналом, поступающим на вход FOi. Управление коммутатором осуществляется через микроконтроллерную шину.

Схема движения информационных потоков приведена на рисунке 3.37.

Электрические характеристики сигналов соответствуют уровням ТТЛ.

Узел синхронизации

Узел синхронизации модуля реализован на малогабаритном прецизионном кварцевом генераторе ГК-85-ТС-2-20,0 МГц, микросхеме ZL30407 и микросхеме, формирующей сетку частот модуля.

Генератор предназначен для подачи высокостабильной тактовой частоты 20,0 МГц на ПСП.

Вырабатываемые частоты 8,192 МГц и 16,384 МГц поступают на блок формирования сетки синхрочастот модуля.

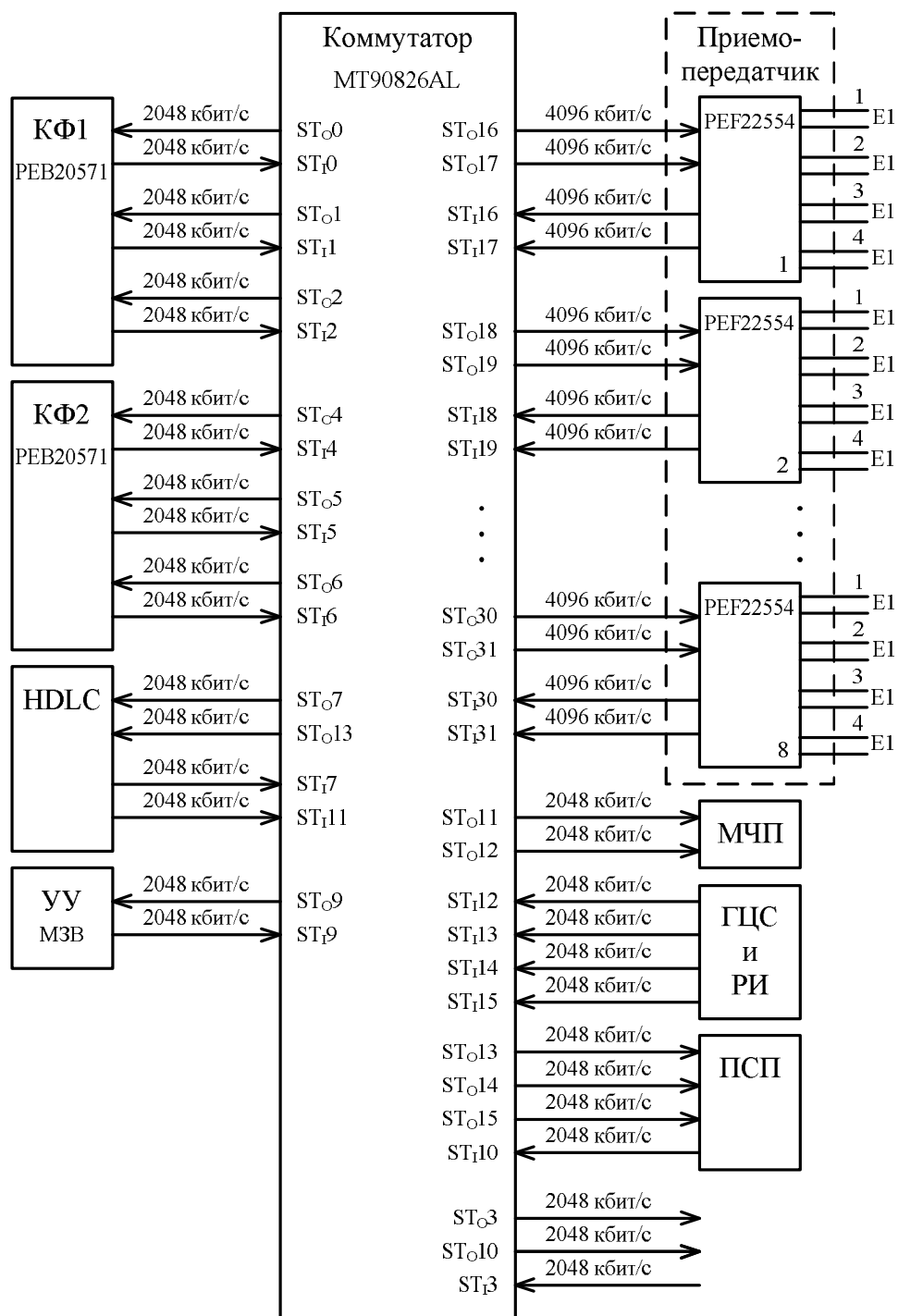


Рисунок 3.37 – Схема движения информационных потоков

Частоты 8,192 МГц и 16,384 МГц могут быть привязаны либо к частоте 2048 кГц, поступающей на вход PRI (Primary Reference) либо на вход SEC (Secondary Reference) – режим работы «Ведомый», либо формироваться от внутренней частоты, поступающей от генератора ГК-85-ТС-2-20,0 МГц – режим работы «Ведущий».

В режиме работы «Ведомый» точность установки частоты составляет 4×10^{-12} .

На входы PRI и SEC мультиплексируются сигналы синхронизации, выделенные из ПЦП, поступающих от встречных станций или от внутристанционных узлов, двух синхрочастот 2048 кГц, поступающих на два от-

дельных входа модуля (в соответствии с рекомендацией G.703 п.13), а также от двух синхрочастот 2048 кГц с уровнем ТТЛ, поступающих от смежных модулей.

Выбор и переключение входов синхронизации осуществляется устройством управления.

В режиме «Удержания» микросхема ZL30407, благодаря накопленной информации о скорости изменения фазы частоты 2048 кГц на входе и собственной частоты, вносит поправки в свою систему корректировки фазы так, чтобы скорость изменения фаз внешней и внутренней частоты была минимальна.

Управление узлом синхронизации осуществляется устройством управления.

Узел конференц-связи

Узел конференц-связи реализован на микросхемах РЕВ 20571. Каждая из микросхем позволяет организовать до 32 конференций по 3 участника, либо 1 конференцию на 96 участников. Каждая микросхема связана с коммутатором, тремя входящими и тремя исходящими цифровыми потоками со скоростью 2048 кбит/с (32 канальных интервала). Частоты, необходимые для ИКМ интерфейса, 8 кГц, 4096 кГц и рабочая частота микросхем 16384 кГц формируются микросхемой. Управление режимами микросхем, инициализация и управление конференциями производится устройством управления.

Узел выделенных HDLC контроллеров

Узел выделенных HDLC контроллеров предназначен для прямого доступа центрального процессора устройства управления к синхронным каналам передачи данных и речи без обработки (прозрачный режим) и к каналам передачи данных с обработкой уровня 2 в соответствии с OSI и X.25 (LAPB).

Узел выделенных HDLC контроллеров устанавливается между устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс шины ST-bus и общедоступной (разделяемой) памятью центрального процессора устройства управления. Доступ к разделяемой памяти осуществляется по шине PC104-Plus (разновидность шины PCI). Последовательные порты контроллера HDLC поддерживают шины ST-bus на тактовой частоте 2048 кГц. При обмене через контроллер HDLC данные могут быть отформатированы или оставлены без изменения, в зависимости от режима.

Узел выделенных HDLC контроллеров имеет 32-разрядную локальную шину расширения (E-bus), которая позволяет центральному процессору обращаться к локальной памяти и физическим устройствам интерфейса непосредственно, используя циклы обмена по шине PC104-Plus.

Восемь последовательных портов ввода/вывода (ST-bus на тактовой частоте 2048 кГц) реализованы в узле выделенных HDLC контроллеров. Максимальное количество HDLC контроллеров - 256. В модуле используются два потока (STo7, STi7; STo13, STi11), поступающих на узел выделенных HDLC контроллеров транзитом через ПСП.

Узел многоканальных частотных приемников

Узел многоканальных частотных приемников реализован на сигнальном процессоре TMS320VC5502PGF300, размещенном на ПСП. Он предна-

значен для реализации многоканальных частотных приемников линейных сигналов и сигналов одночастотной и двухчастотной систем сигнализации, а также регистровой сигнализации с помощью многочастотных сигналов. На вход узла кодовых приемников поступает два цифровых потока со скоростью 2048 кбит/с формата ST-bus – STo11 и STo12. Общее число приемников 64. Постоянная времени обновления информации каждого приемника частотных сигналов равна 8 мс. Управление и считывание информации от узла многоканальных частотных приемников осуществляется устройством управления.

Узел генератора цифровых сигналов и речевого информатора

Узел генератора цифровых сигналов и речевого информатора обеспечивает формирование четырех цифровых потоков со скоростью 2048 кбит/с формата ST-bus (STi12, STi13, STi14, STi15), по которым передаются одночастотные сигналы, двухчастотные сигналы и сигналы речевого информатора. Управление узлом генератора цифровых сигналов и речевого информатора осуществляется устройством управления.

Узел управления и контроля сигналами аварийной, пожарной и охранной сигнализациями и системой гарантированного электропитания

Узел управления и контроля сигналами аварийной, пожарной и охранной сигнализациями и системой гарантированного электропитания реализован на программируемой логической микросхеме и микропроцессоре ПСП. Посредством приема сигналов «ПОС1», «ПОС2», «ПОС3», «ПОС4», «ПОС5» и «ПОС6» и выдачей сигналов «ПОС7» и «ПОС8» осуществляется управление и контроль аварийной, пожарной и охранной сигнализациями. Высокий уровень сигналов «ПОС1», «ПОС2», «ПОС3», «ПОС4», «ПОС5» и «ПОС6» означает, что шлейф замкнут, низкий уровень сигналов означает, что шлейф разомкнут. Высоким уровнем выходных сигналов «ПОС8» и «ПОС9» сигнализация включается, низким отключается.

ПОС и СЭ осуществляет прием, обработку и выдачу управляющих сигналов на систему гарантированного электропитания. Перечень и назначение используемых аналоговых сигналов приведен в таблице 3.10, а цифровых сигналов – в таблице 3.11.

К функциям ПОС и СЭ относится прием сигнала термодатчика (сигнал «ТД»). Низкий уровень сигнала означает, что температура ниже или равна плюс 40 °С, высокий уровень означает, что температура выше плюс 40 °С.

В случае применения модуля, при котором ПОС и СЭ не используется, сигналы «ПОС1», «ПОС2», «ПОС3», «ПОС4», «ПОС5» и «ПОС6» задают адрес модуля. «ПОС7» используется для подачи сигнала высокого уровня, а «ПОС8» используется для подачи частоты 2048 кГц на смежные модули. Сигналы «Авария МП1», «Авария МП2» используются для приема частоты 2048 кГц от смежных модулей.

Таблица 3.10 – Перечень и назначение используемых аналоговых сигналов

Наименование аналогового сигнала	Значение напряжения аналогового сигнала	Примечание
Измер. -60 В	0,0...4,0 В	4 В соответствует минус 80 В
Измер. ток АБ	0,0...1,0 В	1 В соответствует 20А
Измер. ток общ.	0,0...1,0 В	1 В соответствует 20А
Ток разряда АБ	0,0...1,0 В	1 В соответствует 20А

Таблица 3.11 – Перечень и назначение используемых цифровых сигналов

Наименование сигнала	Тип сигнала	Воздействие уровня сигнала	
		высокий	низкий
ВКЛ АБ	Вход	АБ включена	АБ отключена
МП1 ОТКЛ	Выход	Модуль питания 1 выключить	Модуль питания 1 включить
МП2 ОТКЛ	Выход	Модуль питания 2 выключить	Модуль питания 2 включить
МП1 ВКЛ	Вход	Модуль питания 1 отключен	Модуль питания 1 включен
МП2 ВКЛ	Вход	Модуль питания 2 отключен	Модуль питания 2 включен
Авария МП1	Вход	Авария модуля питания 1	Норма модуля питания 1
Авария МП2	Вход	Авария модуля питания 2	Норма модуля питания 2
$U_n = 60$ В	Выход	Режим -60 В включить	Режим -60 В отключить
$U_n = 54$ В	Выход	Режим -54 В включить	Режим -54 В отключить
$U_n = 72$ В	Выход	Режим -72 В включить	Режим -72 В отключить

Узел управления модулем звукового вещания

Узел управления модулем звукового вещания МЗВ реализован на ПЛИС ПСП. Управление МЗВ осуществляется сигналами «Сброс МЗВ» (активный низкий уровень), «Переключение трансляции», «Переключение канала», «Включить проводное вещание», «Выключить проводное вещание» (активные уровни – низкие). На вход УУ МЗВ поступает сигнал «Подтверждение включения проводного вещания».

УУ МЗВ связан с коммутатором, одним входящим и одним исходящим цифровыми потоками со скоростью 2048 кбит/с. Необходимые для работы МЗВ частоты 8 кГц, 2048 кГц, 4096 кГц и 16384 кГц формируются микросхемой. Управление узлом осуществляется устройством управления.

В случае применения модуля, при котором УУ МЗВ не используется, вместо частот 8 кГц, 4096 кГц и 16384 кГц на смежные модули подается частота 2048 кГц.

Модуль звукового вещания МЗВ-С

МЗВ-С выполняет взаимные преобразования аналоговых сигналов проводного вещания и цифровых ИКМ сигналов для их передачи в цифровой форме по цифровым СА.

МЗВ-С получает синхронизирующие импульсы от МКУ-С. МКУ-С обеспечивает формирование двух монофонических каналов проводного вещания с полосой эффективно передаваемых частот 100...6400 Гц или 50...10000 Гц, соответствующей полосе канала второго или первого класса по ГОСТ 11515-91, соответственно.

В станции, распределяющей программы проводного вещания, выходные цифровые сигналы МЗВ-С коммутируются по схеме "точка – многоточка". На станциях приема программ по обратному каналу МЗВ-С может быть организована передача контрольных сигналов проводного вещания. Поочередная коммутация входных (обратных) сигналов для МЗВ-С распределяющей станции осуществляется программными средствами этой станции.

Для передачи сигналов с полосой 100...6400 Гц требуется два канальных интервала на каждый канал проводного вещания, а для передачи сигналов с полосой 50...10000 Гц – четыре канальных интервала на каждый канал проводного вещания.

ИКМ-преобразование сигналов проводного вещания производится по закону "А" Рекомендации ITU-T G.711 с увеличенной частотой выборок (16 кГц при полосе 100...6400 Гц и 32 кГц при полосе 50...10000 Гц). В цифровом потоке, формируемом МЗВ-С, для каждого канала 100...6400 Гц от-

водятся по два 8-ми разрядных канальных интервала: для канала 1 – КИ01 и КИ17, для канала 2 – КИ03 и КИ19; для каждого канала 50...10000 Гц отводится по четыре канальных интервала: для канала 1 – КИ01, КИ09, КИ17 и КИ25, для канала 2 – КИ03, КИ11, КИ19 и КИ27. В цифровых СА для передачи сигналов МЗВ-С могут назначаться любые другие интервалы при условии, что в потоке, приходящем на МЗВ-С, исходная расстановка кодов восстанавливается.

Аналоговые входы и выходы каналов проводного вещания симметричны относительно ОПП МЗВ-С. Номинальный уровень входных сигналов 0 дБм при входном сопротивлении 600 Ом (эффективное значение синусоидального установочного сигнала 775 мВ). Запас линейности амплитудной характеристики канала +6 дБ (размах максимального входного сигнала около 4 В) ограничен кодером ИКМ. Номинальный уровень выходных сигналов на нагрузке 600 Ом может быть выбран 0 дБм или +6 дБм путем переустановки перемычек на соединителе ХР10 в группах U1 и U2 на печатной плате МЗВ-С.

Предусмотрена возможность частотной коррекции каналов (предыскажение и восстановление) с характеристикой по Рекомендации ИТУ-Т J.17. Включение/отключение корректоров осуществляется переустановкой перемычек на соединителях ХР2...ХР5 в группах U1 и U2 на печатной плате МЗВ-С. Расчетная частота неизменяемого затухания при включении/отключении цепей коррекции составляет 2120 Гц (практически применяется частота 2000 Гц при формировании цифровых сигналов и 2100 Гц при использовании внешнего аналогового генератора).

Формирование управляющих сигналов для кодеков, изменение режимов работы МЗВ-С, текущий контроль работы кодеров, обеспечение сетевого стыка с МКУ-С осуществляется ПЛИС и соответствующей программой конфигурирования. Для неоперативной установки режимов (полоса частот, автономная работа) используются перемычки (микрошунты) ХS1...ХS4 на соединителях ХР1...ХР4, расположенных на печатной плате возле DD8. Для оперативного управления (включение цифрового шлейфа; подача цифрового проверочного сигнала) используется кнопка РЕЖИМ на передней панели.

Электропитание МЗВ-С осуществляется от стационарной сети постоянного тока минус (60 ± 12) В с заземленным плюсом. Внутри МЗВ-С на DC/DC преобразователях вырабатываются напряжения вторичного электропитания ± 12В, + 5В. Из напряжений ± 12 В формируются вспомогательные напряжения ± 5 В. Включение/отключение электропитания осуществляется вместе с остальными модулями станции с помощью внешних элементов.

Конструктивно МЗВ-С выполнен в виде ТЭЗ, на передней панели которой расположены:

- единичный индикатор зеленого свечения с гравировкой "-60 В";
- соединители (вилка) и трехцветные единичные индикаторы с общими маркировками "КАНАЛ 1" и "КАНАЛ 2";
- трехцветный единичный индикатор и кнопка с общей маркировкой "РЕЖИМ".

Размер передней панели 24,6 мм × 261 мм.

На печатной плате МЗВ-С установлены элементы, распределенные по трем группам:

- элементы аналогового тракта и кодека (группа U1 и U2);

- элементы управления и формирования цифровых сигналов (справа вверху);
- элементы электропитания (справа внизу).

С задней стороны МЗВ-С установлен выходной соединитель на 64 контакта, через который к МЗВ-С подводится электропитание и подключаются цепи сетевого стыка.

Функционально МЗВ-С состоит из 3-х узлов: двух идентичных узлов формирования каналов проводного вещания и цифрового узла управления (см. рисунок 3.38).

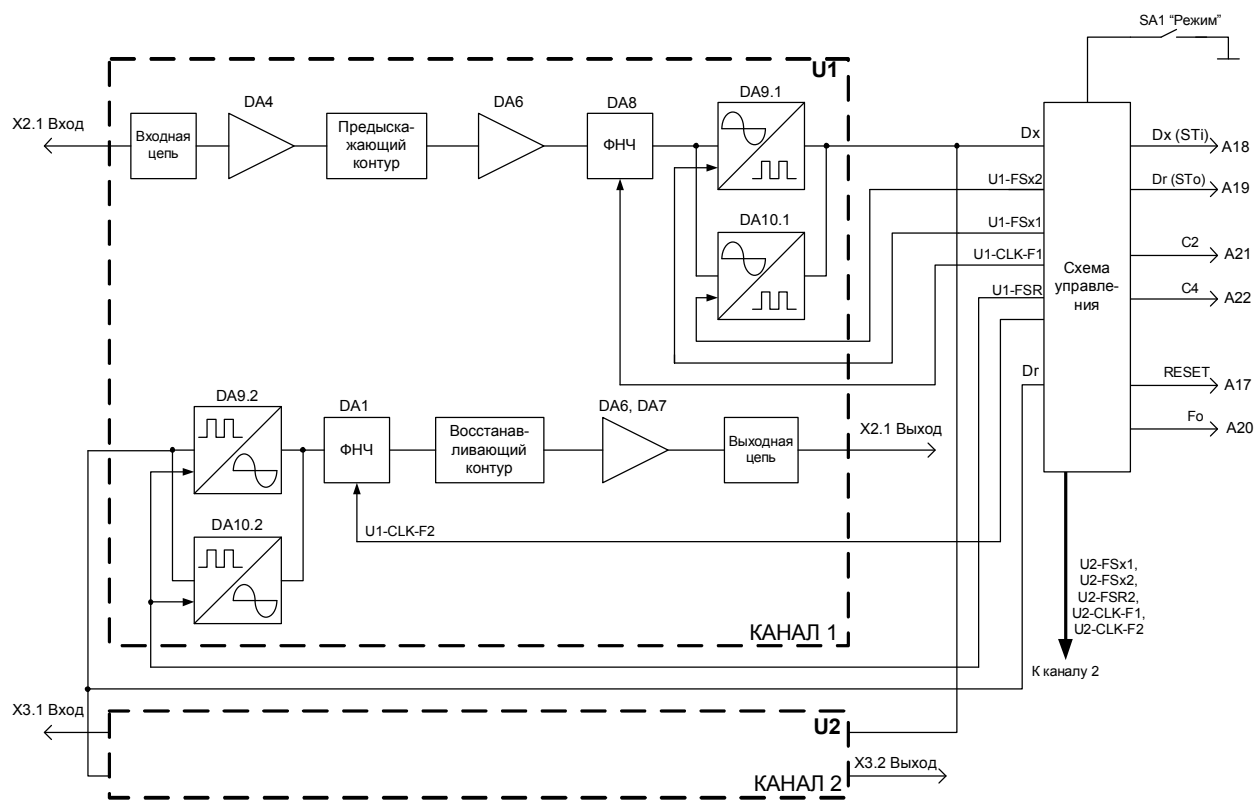


Рисунок 3.38 – Структурная электрическая схем МЗВ-С

Узел формирования канала проводного вещания включает аналоговый тракт передачи, аналоговый тракт приема и ИКМ-кодек (термины "передача" и "прием" определяют направление от/к модуля со стороны цифрового стыка: передача от аналогового входа к цифровому выходу, прием – от цифрового входа до аналогового выхода). В тракте передачи производится согласование уровней сигнала, поступающего на вход МЗВ-С и сигнала, подаваемого на ИКМ-кодер, и выполняется фильтрация сигнала перед кодированием (ADC Anti-Aliasing Filtering). В тракте приема выполняется фильтрация сигнала после декодирования (Post-DAC Filtering) и производится усиление сигнала по мощности для подачи на выход МЗВ-С.

ИКМ-кодек преобразует аналоговые сигналы в цифровую форму на передающей стороне и выполняет обратное преобразование на приемной стороне. Режим использования канала определяется управляющими импульсами, поступающими с цифрового узла управления.

Цифровой узел управления преобразует сигналы сетевого стыка МЗВ-С в импульсы управления узлами каналов. Номенклатура сигналов на выходном соединителе приведена в таблице 3.12.

Таблица 3.12

Контакты выходного соединителя X1	Условное обозначение сигнала	Направление по отношению к МЗВ-С	Пояснения
A17, C17	Сброс	Вход	Разовый импульс низкого ТТЛ-уровня длительностью 1...10 мкс (инициализация перезагрузки ПЛИС)
A19, C19	STo (Dr)	Вход	Поток цифровых данных к МЗВ-С
A18, C18	STi (Dx)	Выход	Поток цифровых данных от МЗВ-С
A20, C20	\overline{FO}	Вход	Цикловый синхроимпульс 8 кГц
A21, C21	C2	Вход	Такты 2048 кГц
A22, C22	C4	Вход	Такты 4096 кГц, синхронные с C2
A25, C25	Корпус	Общий	Заземление элементов конструкции
A26, C26, A27, C27	ОПП	Общий	Сигнальная "земля"
A28, C28	+60 В	Питание	Положительный полюс первичной сети постоянного тока (соединяется с общим проводом вне МЗВ-С)
A32, C32	-60 В	Питание	Отрицательный полюс первичной сети постоянного тока 60±12 В (включение вне МЗВ-С)

Управляющие импульсные сигналы, необходимые для узлов формирования каналов, приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Номер сигнала	Назначение сигнала	Вид сигнала	Параметр сигнала для режима	
			100...6400 Гц	50...10000 Гц
1	Накачка фильтров в канале 1	Меандр	682,83 кГц	1024 кГц
2	Накачка фильтров в канале 2	Меандр	682,83 кГц	1024 кГц
3	Тактовый сигнал тракта приема	Меандр	2048 кГц	2048 кГц
4	Тактовый сигнал тракта передачи	Меандр	2048 кГц	2048 кГц
5	Сигнал накачки ИМС кодера	Меандр	4096 кГц	4096 кГц
6	Тайм-слоты канала 1	Импульсы высокого уровня длительностью 8 тактов	FS01+FS17	FS01+FS17+FS09+FS25
7	Тайм-слоты канала 2	Импульсы высокого уровня длительностью 8 тактов	FS03+FS19	FS03+FS19+FS11+FS27

В таблице 3.14 приведены функции оперативно изменяемых режимов МЗВ-С.

Единичные индикаторы "КАНАЛ 1" и "КАНАЛ 2" используются для сигнализации о режиме загрузки каналов, а совместно с индикатором РЕЖИМ для сигнализации о некоторых аварийных состояниях оборудования каналов. При отсутствии входных аналоговых сигналов и нормальном состоянии оборудования индикаторы "КАНАЛ 1" и "КАНАЛ 2" погашены. При поступлении сигнала с уровнем выше минус 50 дБм индикаторы светятся непрерывным зеленым светом. Если входной сигнал имеет пиковые выбросы с уровнем выше перегрузки кодера (точнее, выше уровня на 0,27 дБ ниже перегрузки), то индикаторы будут мигать красным светом.

Таблица 3.14

Название режима МЗВ-С	Описание режима	Действие оператора	Состояние индикатора РЕЖИМ
Работа	Штатная работа МЗВ-С: независимое прохождение сигналов в тракте передачи (от аналогового входа до цифрового выхода) и в тракте приема (от цифрового входа до аналогового выхода).	Кратковременно (не более 1 с) нажать и отпустить кнопку РЕЖИМ	Непрерывное зеленое свечение
Цифровой шлейф	Тракт передачи работает в штатном режиме (см. выше). Цифровой вход тракта приема переключается на цифровой выход тракта передачи.	Нажать на 1,5...2 с кнопку РЕЖИМ	Непрерывное зеленое свечение сменяется непрерывным желтым свечением
Подача контрольного сигнала	Тракт приема работает в штатном режиме (см. выше). Цифровые выходы ИМС кодеров отключаются от цифровых выходов МЗВ-С и вместо них на цифровые выходы обоих каналов подается цифровой образ синусоидального сигнала частотой 2 кГц и с амплитудой, соответствующей максимальному уровню кодера (4096 условных единиц 13-разрядного двоичного кода, см. рек. G.711).	Нажать и удерживать в течение 4...5 с кнопку РЕЖИМ	Через 1,5...2 с непрерывное зеленое свечение сменяется желтым, а через 3...4 с – начинает мигать (зеленый/желтый) с частотой 1 Гц

При сильной перегрузке индикаторы могут непрерывно светиться красным светом, что сигнализирует о недопустимо высоком уровне входного сигнала.

При аварийном состоянии оборудования индикатор РЕЖИМ светится красным вместе с красным свечением индикатора в том канале, где возникла авария.

В таблице 3.15 приведены функции светодиодных индикаторов КАНАЛ 1 и КАНАЛ 2.

Таблица 3.15

Состояние индикатора КАНАЛ	Характеристика сигнала или оборудования	Примечание
Погашен	Отсутствие аналогового сигнала на входе канала (или уровень менее примерно минус 50 дБм)	
Зеленое непрерывное свечение	Наличие сигнала на входе канала с уровнем более минус 50 дБм, но менее уровня перегрузки кодера	В паузах сигнала индикатор должен гаснуть
Перемигивание зеленый/красный	Перегрузка кодера на пиках сигнала	Редкие вспышки допустимы и свидетельствуют о полном использовании динамического диапазона тракта
Постоянное красное свечение при зеленом свечении индикатора РЕЖИМ	Недопустимая перегрузка канала	
Постоянное красное свечение при красном свечении индикатора РЕЖИМ	Авария оборудования МЗВ-С (обычно отказ кодеров)	

3.2.2 Блок сопряжения и коммутации БСК-С4

Блок БСК-С4 представляет собой коммутатор с двумя модулями коммутации и управления МКУ-С и одним МЗВ-С (см. рисунок 3.39).

Подключение групповых соединительных линий к блоку осуществляется по стыку А. Стык соответствует Рекомендации ИТУ-Т G.703 к первичным цифровым трактам Е1 по двум симметричным парам кабелей и структурой цикла, соответствующей Рекомендации ИТУ-Т G.704.

Процессы коммутации и технического обслуживания осуществляются под управлением программы, записанной в МКУ-С.

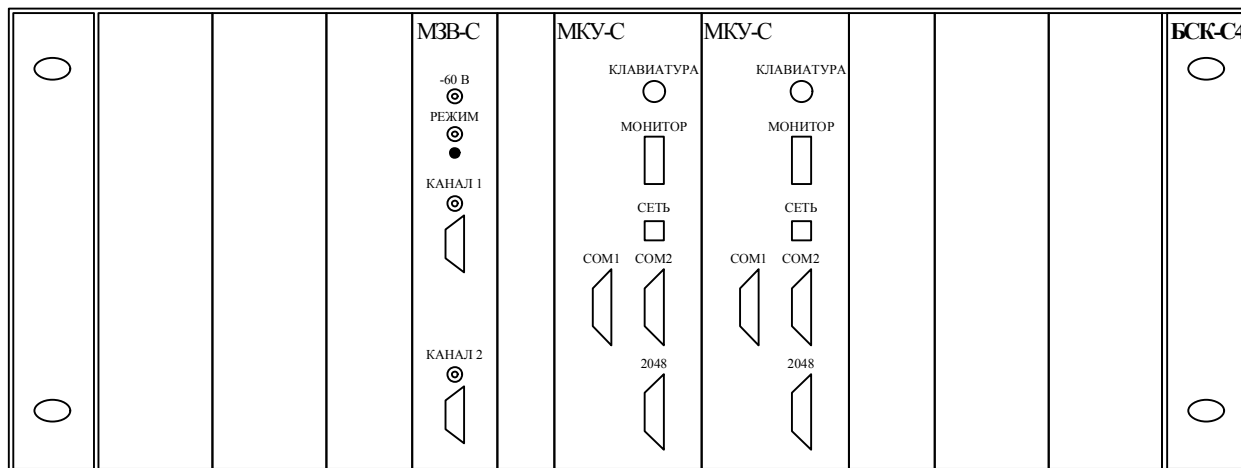


Рисунок 3.39 – Фасад блока БСК-С4

Взаимодействие с узлами сигнализации, подключенными к блоку, осуществляется посредством сигнализаций ОКС-7, 2ВСК, R2D, R1,5D. Каналами сигнализации для ОКС-7 являются от одного до трех из любых КИ1 – КИ31, для 2ВСК – КИ16.

Коммутатор блока обеспечивает коммутацию каналов с темпом $N \times 64$ кбит/с, где N принимает значение от 1 до 30. Емкость коммутатора в зависимости от исполнения составляет $30 \times 4K$ канала с темпом 64 кбит/с, где 30 – число КИ с темпом 64 кбит/с в ПЦП, 4 – число ПЦП в одном приемопередатчике, K – число приемопередатчиков в блоке (максимально 8).

Синхронизация работы составных частей блока осуществляется сеткой синхрочастот, вырабатываемых синхрогенератором МКУ-С. Синхрогенератор синхронизируется либо от собственного генератора (режимы "Ведущий" и "Удержание"), либо от синхросигналов, выделенных из любого подключенного тракта, а также от входных хронизирующих сигналов 2048 кГц (режим "Ведомый"). Переход из режима в режим, от одного источника синхронизации к другому осуществляется автоматически, а также в соответствии с внутренней логикой вхождения и поддержания синхронизма.

Блок БСК-С4 обеспечивает генерацию следующих цифровых сигналов:

- ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов сигнализаций R2D, 2ВСК и DTMF;
- ИКМ выборки (с темпом 64 кбит/с) сигналов акустического взаимодействия;
- ИКМ выборки сигналов речевых информаторов (с темпом 64 кбит/с).

3.2.3 Блок сопряжения и коммутации БСК-С6

Блок БСК-С6 представляет собой малономерной коммутатор с коммутацией каналов, сопряжением первичного цифрового группового абонентского потока Е1 с аналоговыми или цифровыми абонентскими окончаниями и собственными модулями питания (см. рисунок 3.40).

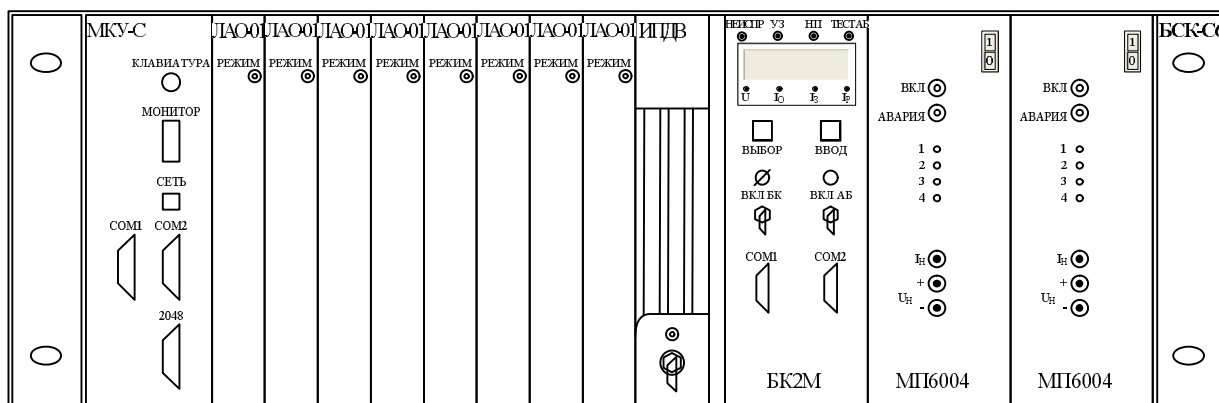


Рисунок 3.40 – Фасад блока БСК-С6

Блок включает в себя следующие составные части:

- модуль контроля и управления MKU-C;
- линии аналоговых окончаний LAO-01;
- модули цифровых окончаний МЦО1 взамен LAO-01;
- блок ИПДВ;
- блок BK2M;
- блоки MP6004.

LAO-01 предназначен для преобразования 30 цифровых каналов, которые поступают на 15 плат преобразователей. На каждой плате производится взаимное преобразование двух цифровых и двух аналоговых сигналов. Каждый преобразователь позволяет программно адаптироваться по электрическим параметрам к аналоговой АЛ (дистанционное электропитание, ток шлейфа, амплитуда и форма сигнала «Вызов» и другое).

МЦО1 предназначен для подключения широкой номенклатуры цифровых абонентских устройств ISDN базового доступа к абонентским концентраторам или удаленным абонентским концентраторам. МЦО1 предназначен для подключения 15 окончных ISDN абонентских окончаний.

Блок ИПДВ предназначен для преобразования первичного напряжения минус 60 В в стабилизированные напряжения дистанционного питания (ДП) и питания вызова (ПВ).

Блок БК2М предназначен для контроля, управления и индикации режимов работы и аварийных состояний.

Один блок МП6004 предназначен для обеспечения электропитанием минус 60 В блока ИПДВ. Другой блок МП6004 обслуживает АБ.

Потенциометры МП6004, выведенные на лицевую панель, позволяют регулировать выходное напряжение модуля в различных режимах:

- "1" – режим ускоренного заряда АБ (72 В);
- "2" – режим поддерживающего заряда АБ (67 В);
- "3" – режим непосредственного питания (60 В);
- "4" – режим контрольного разряда АБ (54 В).

Потенциометр "2" – приоритетный при регулировании блока.

Блок БСК-С6 размещается в стойке МАО-В1-11. Над блоком размещается блок БВЭ8, а под ним – БВ3, состоящие в комплекте стойки. Ниже блока БВ3 устанавливаются системы передачи информации (модем FG-РАМ, модуль УОРП-МР), а в случае их отсутствия – заглушки.

3.2.4 Блок сопряжения и коммутации БСК-С7

Блок БСК-С7 предназначен для построения коммутационных полей большой емкости.

БСК-С7 представляет собой кассетный блок, в который могут устанавливаться от 1 до 5 МКУ-С. Количество модулей МКУ-С определяется рабочим проектом в соответствии со схемой организации связи на сети. Блок содержит плату, к которой подключаются как МКУ-С, так и внешние соединительные кабели. На блоке имеются 5 тумблеров и 5 кабелей, которые обеспечивают подачу напряжения питания минус 60 В на каждый модуль МКУ-С.

3.2.5 Блоки сопряжения и коммутации БСК-С9, БСК-с1, БСК-С11

3.2.5.1 Блок БСК-С9 представляет собой полнодоступный коммутатор с коммутацией каналов, сопрягаемый по первичному цифровому потоку Е1 со встречной станцией, а по интерфейсу Z или V, соответственно, с аналоговыми или цифровыми АЛ.

Емкость блока не превышает 150 аналоговых АЛ или 75 цифровых АЛ или и тех и других в соответствующих пропорциях в зависимости от исполнения блока (см. приложение Е).

Функционально работа блока не отличается от рассмотренных выше блоков БСК-С. Более существенные отличия имеются в конструктивном исполнении. В связи с меньшим энергопотреблением блок БСК-С9 укомплектован блоками МП6004 взамен блоков МП6006.

В связи с тем, что стойка МАО-В1-12, в которой размещается БСК-С9 не содержит БВЭ, его функции выполняет модуль МВ4Ф, содержащий вы-

ключатели по цепям первичного переменного (~ 220 В) и постоянного (минус 60 В) напряжения питания. По цепи ~ 220 В установлен помехоподавляющий фильтр питания.

Блок БК4С предназначен для контроля, управления и индикации режимов работы. Он также содержит модуль контрольных сигналов МКС6, обрабатывающий сигналы аварийной, пожарной и охранной сигнализаций.

3.2.5.2 Блоки БСК-С10 и БСК-С11 не содержат, в отличие от БСК-С9, абонентского оборудования, но в них может быть размещено до трёх модулей МКУ-С. Такие блоки позволяют строить малоемкостные транзитные узлы.

3.3 Блок аналоговых окончаний БА064

Блок БА064 предназначается для обслуживания окончных абонентских установок:

- ♦ аналоговых телефонов, в том числе и сблокированных;
- ♦ аналоговых таксофонов;
- ♦ факсимильных аппаратов 3 класса (со скоростью обмена данными не менее 9600 бит/с);
- ♦ модемов (со скоростью обмена данными до 57600 бит/с);
- ♦ терминалов N-ISDN через оборудование сетевого окончания (при замене ЛАО – 01 на МЦО1).

БА064 обеспечивает все функции по взаимодействию с аналоговой АЛ:

- ♦ подачу оптимального дистанционного питания и обработку абонентской сигнализации;
- ♦ аналого-цифровое и цифро-аналоговое ИКМ преобразование сигналов на скорости 64 кбит/с;
- ♦ выдачу в линию необходимых сигналов акустического взаимодействия;
- ♦ измерение посторонних напряжений в АЛ;
- ♦ измерение параметров АЛ;
- ♦ изменение полярности питания таксофона и других абонентских установок;
- ♦ преобразование сигналов декадного или сигналов DTMF набора абонентского номера и кодов ДВО в коды, принятые в ЦСК ДНПРО и их передачу;
- ♦ подключение аппаратуры автоматического оповещения для осуществления циркулярного вызова, трансляции речевой информации абонентам телефонной сети, подключенных к стойке циркулярного вызова и передачу сигналов управления на стойку электрической сирены.

Связь БА064 с БОС осуществляется по шестнадцати первичным цифровым трактам (стык А), подключаемых по одному к каждому из ЛАО-01.

БА064 по стыку А характеризуется следующими параметрами:

- ♦ затухание отражения входных цепей на частоте 512 кГц не менее 20 дБ;
- ♦ затухание асимметрии входных (выходных) цепей на частоте 512 кГц не менее 46 дБ;

◆ переходное затухание между входными и выходными цепями на частоте 512 кГц не менее 90 дБ;

◆ регенератор стыка А обеспечивает прием и передачу цифрового сигнала в коде HDB3 на полутактовой частоте 1024 кГц по симметричным цепям при затухании линии от 0 до 43 дБ;

◆ форма передаваемых импульсов – прямоугольная, положительной и отрицательной полярностей:

1) амплитуда разнополярных импульсов $(3 \pm 0,3)$ В на нагрузке 120 Ом;

2) пиковое напряжение в «паузе» не более $(0 \pm 0,3)$ В;

3) номинальная длительность импульсов 244 нс.

БАО64 по стыку Z характеризуется следующими параметрами:

◆ напряжение постоянного тока при разомкнутом шлейфе АЛ не менее 55 В;

◆ ток питания АЛ в режиме разговора от 18 до 50 мА;

◆ максимально допустимое сопротивление шлейфа АЛ не более 1,6 кОм при токе питания 35 мА и не более 4 кОм при токе питания 24 мА;

◆ напряжение сигнала „Вызов” на нагрузке более 4 кОм не менее 75 В_{эфф}.

Затухание несогласованности каждого аналогового входа/выхода БАО64 относительно 600 Ом:

◆ в диапазоне частот от 300 до 500 Гц не менее 16 дБ;

◆ в диапазоне частот от 500 до 2000 Гц не менее 20 дБ;

◆ в диапазоне частот от 2000 до 3400 Гц не менее 16 дБ.

Затухание асимметрии каждого аналогового входа/выхода БАО64 относительно «земли»:

◆ в диапазоне частот от 300 до 600 Гц не менее 40 дБ;

◆ в диапазоне частот от 600 до 3400 Гц не менее 46 дБ.

Относительные уровни каждого аналогового входа/выхода БАО64 на частоте 1014 Гц относительно 600 Ом равны:

◆ входной – 0 дБ₀;

◆ выходной – минус 7 дБ₀.

Уровень психометрического шума на каждом из аналоговых входов/выходов составляет:

◆ на прием не более минус 66,6 дБ_{моп};

◆ на передачу не более 64 дБ_{моп}.

В состав БАО64 входят следующие составные части:

◆ линии аналоговых окончаний ЛАО-01 (до 16 шт.). До 5 ЛАО – 01 могут быть заменены на МЦО1;

◆ блок питания ДП56 (до 2 шт.);

◆ блок питания ПВ80.

План размещения составных частей БАО64 полной комплектации приведен на рисунке 3.41.

ДП56	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛВ80	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ЛАО-01	ДП56
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------

Рисунок 3.41 – План размещения составных частей БАОб4

БАОб4 применяется с использованием принудительного воздушного охлаждения и внешнего кроссового оборудования, обеспечивающего защиту его от перенапряжений и экстратоков, возникающих при грозовых разрядах, влиянии линий высокого напряжения и от непосредственного контакта с напряжением 50 Гц 220 В в соответствии с Рекомендациями К.20 и К.21 МСЭ.

Конструкция БАОб4 выполнена в виде 19” кассеты и позволяет размещать его в отдельном 19” шкафу с габаритными размерами 2020×600×600 мм с количеством до четырех БАОб4 (см. рисунок 3.42).

Электропитание БАОб4 осуществляется по двум шинам от первичного источника постоянного тока напряжением минус (60 ± 12) В при токе потребления не более 20 А.

Габаритные размеры БАОб4 485×280×360 мм.

Масса БАОб4 не превышает 30 кг.

В БАОб4 производится:

- ◆ аналого-цифровое и цифро-аналоговое ИКМ преобразование сигналов на скорости 64 кбит/с;
- ◆ взаимные преобразования линейного кода HDB3 и двоичного кода;
- ◆ разуплотнение первичного цифрового потока на 30 основных цифровых каналов и 2 служебных канала (нулевой канал для синхронизации и шестнадцатый канал для сигнализации и управления). БАОб4 производит также обратную операцию формирования первичного цифрового потока.



Рисунок 3.42 – Блоки БА064 в шкафу

Преобразование аналогового сигнала в цифровой основано на использовании **последовательности отсчетов** аналогового сигнала, взятые периодически с **частотой дискретизации** f_d . Частота дискретизации выбирается из условия возможности последующего восстановления аналогового сигнала без искажений для стандартного телефонного канала с полосой частот от 300 до 3400 Гц. Согласно рекомендациям ИТУ-Т для телефонного канала частота дискретизации принята равной $f_d = 8$ кГц, т. е. отсчеты аналогового сигнала следуют с периодом дискретизации $\Delta t = 125$ мкс.

Следующим шагом является **квантование** отсчетов – процесс определения для каждого отсчета эквивалентного ему кодового слова. Произведя «нумерацию» уровней квантования, можно передавать не сами уровни, а их значения по шкале уровней в двоичном коде. Указанные преобразования (по данным рисунка 3.43) приведены в таблице 3.16.

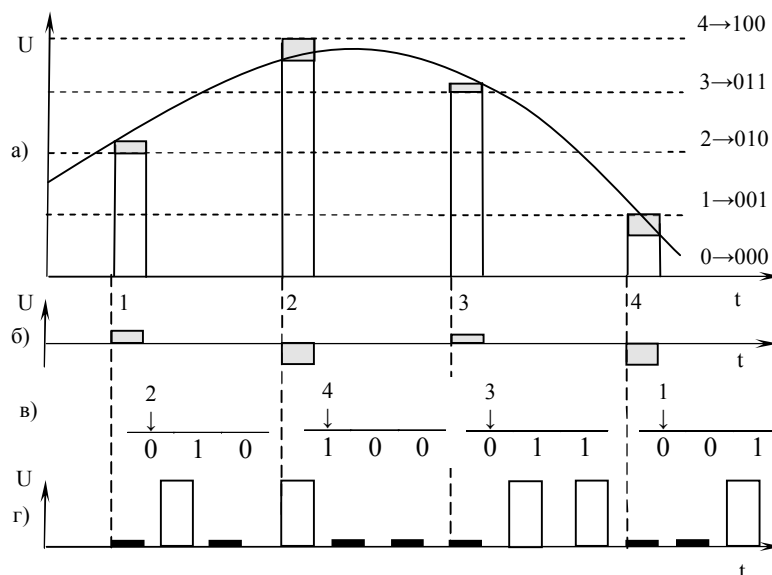


Рисунок 3.43 – Преобразование дискретного по амплитуде и времени сигнала

Таблица 3.16

Отсчет	U(t)	Номер уровня квантования	$\xi(t)$	Двоичный код
1	2,2	2	0,2	001
2	3,7	4	-0,3	100
3	3,4	3	0,4	011
4	0,9	1	-0,1	001
5	0	0	0	000

Полученная в результате преобразования импульсная последовательность является цифровым ИКМ сигналом.

В случае квантования преобразование десятичного числа в двоичный код производится по следующему правилу:

1) десятичное число условных шагов квантования представляется суммой чисел с основанием 2: $\sum_{M=0}^m 2^M$. Например:

$$233 = 128 + 64 + 32 + 8 + 1 = 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0;$$

2) в ряду $\sum_{M=0}^m 2^M$ единицы ставятся там, где есть числа, а нули там, где их нет:

$$1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 233 \Rightarrow \mathbf{11101001}$$

Совокупность единиц и нулей между двумя отсчетами группового сигнала называется кодовой **группой**. Например, 11101001 – восьмиразрядная кодовая группа.

Устройство, преобразующее аналоговый сигнал в цифровой, называется **кодером**, а устройство, преобразующее цифровой сигнал в аналоговый – **декодером**. Совместно кодер с декодером называют **кодеком** [2].

Согласно рекомендациям ИТУ-Т для передачи речи с отличным качеством было установлено 256 уровней квантования, а длина кодового слова – восьмиразрядная. Учитывая, что отсчеты должны передаваться последовательно, получим двоичный цифровой поток с базовой скоростью $8 \text{ кГц} \times 8 \text{ бит} = 64 \text{ кбит/с}$.

Уменьшения шумов квантования в системе передачи достигают **командированием**. Вначале перед равномерным квантованием сигнал

подвергается **компрессии**, т. е. нелинейному усилению, при котором дискретный сигнал становится больше при малой амплитуде сигнала и меньше при большой до уровня, приемлемого для передачи по каналу связи. На приемной стороне при восстановлении сигнала производится обратное преобразование – **экспандирование** (рисунок 3.44) и сигнал приводится к исходному виду с некоторой погрешностью [2].

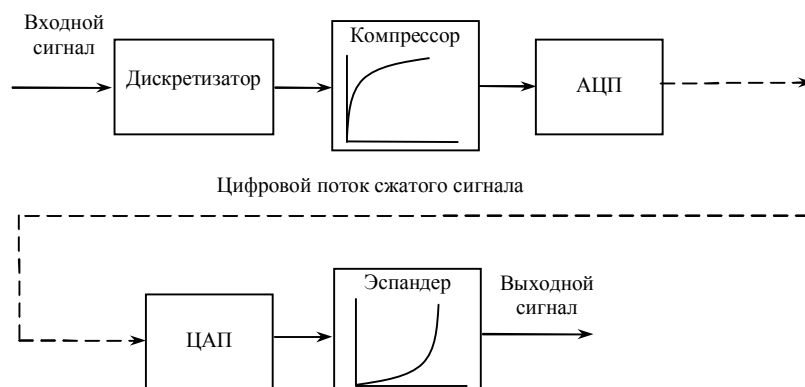


Рисунок 3.44 – Структурная схема компандирования

В настоящее время применяются два приблизительно равноценных закона **компандирования**: А-закон для европейской системы ИКМ и μ -закон для американской и японской систем ИКМ.

Указанный подход позволяет добиваться отношения сигнал/шум 30 дБ в динамическом диапазоне 48 дБ, что соответствует эквивалентной схеме кодирования с 13 битами на отсчет.

Использование ИКМ позволяет для систем цифровой телефонии:

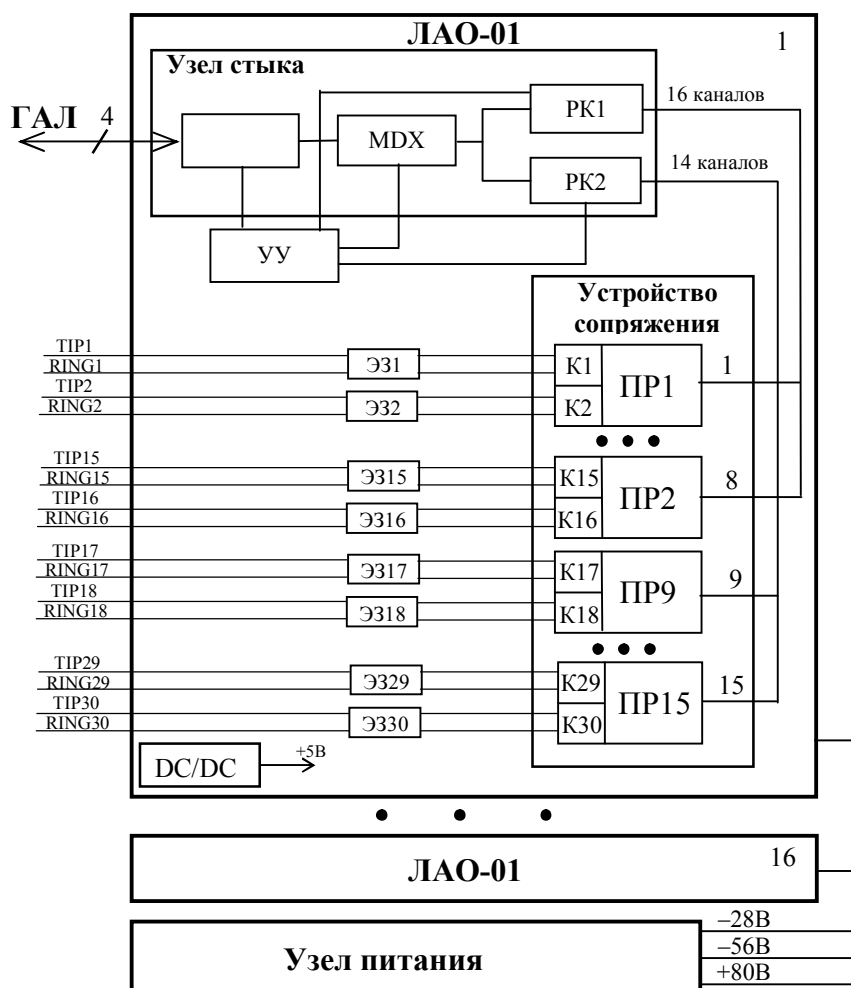
- ◆ убрать существенное затухание сигнала;
- ◆ практически исключить шумы;
- ◆ улучшить разборчивость речи и увеличить динамический диапазон передачи;
- ◆ организовать канал передачи данных на скорости 64 кбит/с [2].

Структурная схема БА064 приведена на рисунке 3.45.

30 основных цифровых канала поступают на 15 плат преобразователей ЛАО-01 для их преобразования в аналоговый вид или обратного преобразования. На каждой плате производится взаимное преобразование двух основных цифровых каналов и двух аналоговых сигналов. Каждый преобразователь позволяет программно адаптироваться по электрическим параметрам к аналоговой АЛ (дистанционное электропитание, ток шлейфа, амплитуда и форма сигнала «Вызов» и другое).

Дистанционное электропитание аналоговых абонентских установок, подключаемых к блоку при помощи АЛ, производится от блоков питания ДП56, преобразующих первичное питающее напряжение минус 60 В с заземленным положительным полюсом в постоянные напряжения минус 56 В и минус 28 В.

Блок питания ПВ80 преобразует первичное питающее напряжением минус 60 В в постоянное напряжение +80 В для формирования сигнала «Вызов».



- ПРМ/Д – приемопередатчик;
 MDX – мультиплексор – демультиплексор;
 РК1, РК2 – распределители каналов;
 УУ – устройство управления;
 ПР1 – ПР15 – преобразователи;
 ЭЗ – элемент защиты;
 К – абонентский канал.

Рисунок 3.45 – Структурная схема блока БАО64-01

Принимаемый первичный цифровой поток, подвергается в приемопередатчике ПРМ/Д регенерации, преобразованию из линейного кода HDB3 в двоичный код, из него выделяется тактовая частота. 2048 кГц. Мультиплексор-демультиплексор MDX при помощи тактовой частоты уплотняет групповой поток, распределяет его по распределителям РК1 и РК2. Распределитель РК1 обрабатывает 16 канальных интервалов (с КИ1 по КИ16), а РК2 обрабатывает 14 канальных интервалов (с КИ17 по КИ30). Передаваемый сигнал приемопередатчик ПРМ/Д подвергает обработке в обратной последовательности.

Устройство управления УУ обеспечивает прием/передачу и обработку сигналов сигнализации и управления по каждому из 30 индивидуальных цифровых потоков, в том числе и для распределителей каналов РК1 и РК2.

В устройстве сопряжения каждый преобразователь ПР преобразует индивидуальный цифровой поток на скорости 64 кбит/с в аналоговый сигнал и производит обратное преобразование. Каждый преобразователь обрабатывает:

- ◆ аналоговые сигналы оконечных абонентских установок;
- ◆ сигналы ЦСК ДНІПРО;
- ◆ сигналы акустического взаимодействия с ЦСК ДНІПРО;
- ◆ сигналы набора номера в декадном коде;
- ◆ сигналы набора номера в коде DTMF.

При помощи каналаобразующей микросхемы:

- ◆ аналоговые сигналы приобретают параметры аналогового интерфейса;

- ◆ АЛ получает необходимое изменение полярности дистанционного питания для обеспечения режима тарификации таксофонов и работы сблокированных абонентских установок.

Преобразователи DC/DC формируют стабилизированные напряжения +3,3 В и +5 В для питания микросхем.

Выходы TIP и RING каждого из абонентских каналов защищены от воздействия перенапряжений элементами защиты ЭЗ 1 – ЭЗ 30.

Узел питания состоит из двух источников электропитания:

а) ДП56, предназначенный для формирования напряжения дистанционного электропитания. Один ДП56 обеспечивает питанием не более 8 ЛАО-01;

б) ПВ80, предназначенный для формирования вызывного тока.

Сигнализация ДП56 и ПВ80 срабатывает при:

- а) наличии питающего напряжения (зеленый цвет);
- б) перегорании плавкой вставки (красный цвет);
- в) сигнализации наличия входного напряжения (зеленый цвет);
- г) снижении выходного напряжения менее (46 ± 3) В для блока ДП56 и менее $(66,5 \pm 3,5)$ В - для блока ПВ80 (красный цвет).

ДП56 состоит из двух преобразователей напряжения, двух входных помехоподавляющих фильтра и сигнализации. В ПВ80 количество указанных устройств утроено.

При подаче питающего напряжения минус 60 В посредством включения тумблера, напряжение через помехоподавляющие фильтры поступает на входы преобразователей. Преобразователи напряжений выполнены в виде модулей и предназначены для преобразования первичного входного напряжения минус 60 В в стабилизированное напряжение минус 28 В. Частота преобразования 180 кГц. Выходы модулей соединены последовательно. При этом на выходе блока ДП56 ХР1/1,7 образуется суммарное напряжение минус 56 В, а на ХР1/2,7 – напряжение минус 28 В. На выходе блока ПВ80 образуется суммарное напряжение 80 В.

Состояние каждого блока отображается единичным индикатором, располагаемым на передней панели блока.

Модули преобразователей крепятся винтами к радиатору и к печатной плате. Радиаторы крепятся к лицевой панели болтами. Элементы блока закрыты электромагнитным экраном с вентиляционными отверстиями. Со стороны монтажа пайкой блок закрыт плоским экраном с электроизоляционной прокладкой.

Модуль МЦО1 (см. рисунок 3.46) предназначен для подключения широкой номенклатуры цифровых абонентских устройств ISDN базового доступа к абонентским концентраторам или удаленным абонентским концентраторам, входящим в состав ЭАТС системы ДНІПРО.

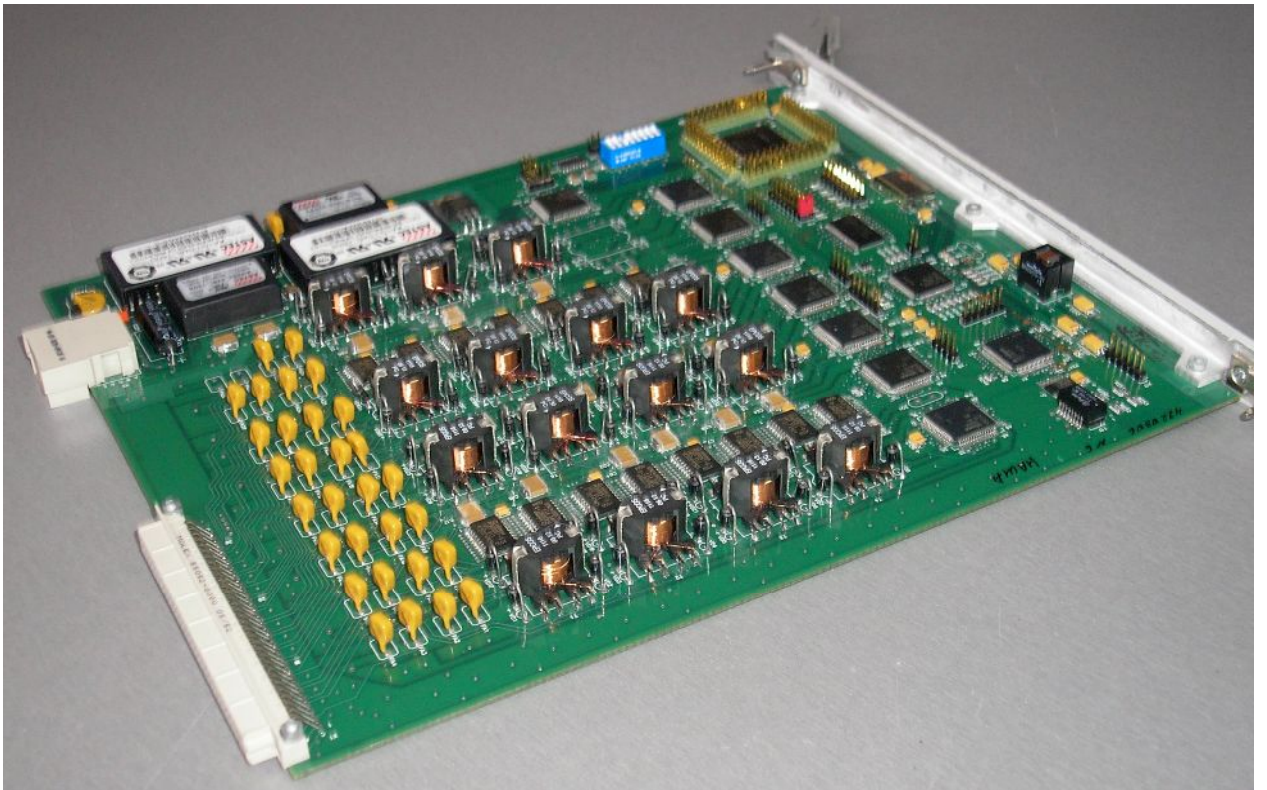


Рисунок 3.46 – Модуль МЦО1

Модуль рассчитан на эксплуатацию при подаче на вход питающего напряжения постоянного тока минус (60 ± 12) В с заземленным положительным полюсом.

Величина тока потребления модулем от источника питания в режиме максимальной нагрузки по всем выходным цепям и минимальном входном напряжении минус (48 ± 2) В не превышает 0,5 А.

Цифровые абонентские линии модуля МЦО1 обеспечивают доведение до абонента двух цифровых дуплексных каналов по 64 кбит/с и одного дуплексного служебного канала со скоростью 16 кбит/с (2В+D). Электрические параметры цифровых абонентских линий МЦО1 соответствуют Рекомендации ИТУ-Т G.961.

МЦО1 предназначен для подключения 15 оконечных ISDN абонентских окончаний. Структурная электрическая схема модуля показана на рисунке 3.47.

Модуль состоит из следующих функциональных узлов:

- приемопередатчика E1;
- узел управления (УУ);
- узел формирования синхрочастот;
- узел коммутации (УК);
- узел цифровых окончаний (УЦО);
- узел аналоговых окончаний (УАО);
- 15 дифсистем;
- узел питания абонентских линий;
- узел питания модуля.

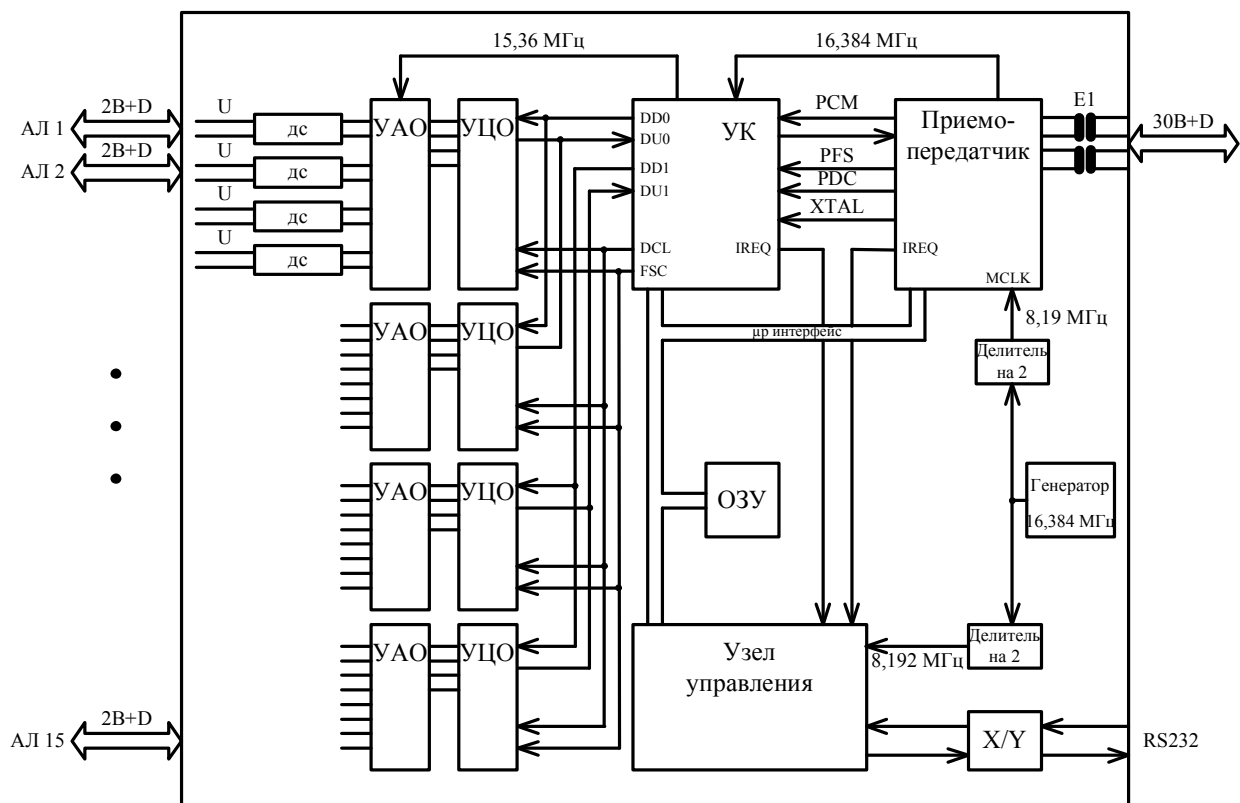


Рисунок 3.47 – Структурная электрическая схема МЦО1

Узел управления включает в себя 16-разрядный контроллер и ОЗУ емкостью $64 \times 16\text{К}$.

Контроллер осуществляет управление работой МЦО1 по программам, хранящимся во внутренней FLASH памяти контроллера.

Узел формирования синхрочастот обеспечивает выделение синхрочастоты $2,048\text{ МГц}$ из входящего потока E1 и формирование группы частот 8 кГц , $4,096\text{ МГц}$, (цикловая и тактовая частоты ИКМ потока между приемо-передатчиком E1 и узлом коммутации), $16,384\text{ МГц}$ (тактовая частота узла коммутации) привязанных к выделенной синхрочастоте.

Тактирование узла приемопередатчика E1, а также УУ производится генератором $16,384\text{ МГц}$ с понижением частоты до $8,192\text{ МГц}$.

Тактирование узлов УЦО и УАО производит узел коммутации, частота тактирования $15,36\text{ МГц}$. Помимо этого узел коммутации формирует частоты 8 кГц , $4,096\text{ МГц}$, (цикловая и тактовая частоты ИОМ потока между узлом коммутации и УЦО).

Узел коммутации, основной составляющей которого является микросхема, производит соединение между В-каналами ISDN базового доступа и канальными интервалами потока ИКМ 2048 кбит/с .

Распределение 30 В-каналов в канальных интервалах ИКМ потока по отношению к В-каналам абонентских линий является постоянным в течение всего времени работы модуля, т.е. канальные интервалы ИКМ – потока с 1 по 15 содержат первые В-каналы абонентских линий, канальные интервалы с 17 по 31 содержат вторые В-каналы абонентских линий. Соединение В – каналов производится однократно при инициализации модуля.

Входящие в состав УК HDLC контроллеры осуществляют формирование, прием и передачу сигнальной информации ISDN абонентам (базовый

доступ). Сигнальная информация принимаемая HDLC контроллерами УК обрабатывается узлом управления и выдается через узел приемопередатчика в 16-й канальный интервал первичный поток E1. Точно так же, только в обратном направлении, сигнальная информация поступающая в 16-ом канальном интервале первичного цифрового потока E1 выделяется HDLC контроллерами узлом приемо-передатчика, передается в узел управления, обрабатывается и передается через соответствующий HDLC контроллер УК абоненту.

УЦО, состоящий из четырех микросхем РЕВ24911, осуществляет передачу информации между УК и любым из 15 выходных каналов МЦО1. При этом обмен информацией УЦО с УК происходит по IOM-2 интерфейсу, а обмен с УАО – по последовательным интерфейсам SDX и SDR.

Каждая из микросхем обслуживает 4 канала, что позволяет обслуживать до 16 каналов. В модуле 16 канальный интервал не используется. Соответствующая каждому каналу информация присутствует в IOM-2 кадрах, каждый из которых состоит из восьми тайм-слотов (TS). Поэтому по одному IOM-2 интерфейсу передается информация для восьми каналов.

Эта информация по последовательным интерфейсам SDX, каждый из которых содержит информацию для четырех абонентов, поступает на УАО для дальнейшей обработки.

УАО содержит четыре микросхемы РЕВ24902, каждая из которых, принимая входную информацию по последовательному SDX интерфейсу от УЦО, передает ее на соответствующие четыре канала для четырех ISDN абонентов. В обратном направлении УАО производит передачу поступившей от абонентов информации в последовательный SDR интерфейс к УЦО. Таким образом, четыре микросхемы обслуживают 15 ISDN абонентов (16 канал не используется).

РЕВ24902 служат для преобразования информации в двоичном коде в сигналы кода 2B1Q, поступающие далее, через дифсистемы собранные на трансформаторах с дополнительными элементами R и C в V3-стык (интерфейс U_{k0}). В обратном направлении дифсистема и РЕВ24902 преобразуют сигналы кода 2B1Q в двоичную информацию.

В каждую АЛ из выходных каналов при необходимости может быть подано постоянное напряжение минус 104 В от узла питания АЛ, состоящего из 15 преобразователей питания РЕВ2026. Управление подачей питания осуществляется по указанию контроллера УК путем посылки соответствующих команд в MON-канал IOM-2 кадра.

Для каждой из АЛ, в соответствии с рекомендациями ITU-T K21 предусмотрен вторичный уровень защиты от перенапряжений, а также защита линий по току.

Узел питания модуля обеспечивает формирование напряжений + 2,5 В, + 3,3 В, + 5 В, минус 104 В из подаваемых на модуль минус (60 ± 12) В с заземленным положительным полюсом. Узел питания содержит DC-DC преобразователи и регулятор напряжения.

МЦО1 осуществляет прием, частичную обработку и передачу сообщений третьего уровня, необходимых для создания, сопровождения и завершения соединений (Рекомендации ITU-T I.450, I.451, I.452), а также команды управления модулем. Сообщения третьего уровня передаются в информационном поле кадров второго уровня. Задачи уровня два заключаются в переносе сообщений между пользователем и сетью с минимальными потерями и искажениями.

Кадры второго уровня имеют в общем случае структуру, представленную на рисунке 3.48.

1 байт	1 байт	1-262 байт	2 байта	16байт
Флаг	Поле информ./управл.	Информационное поле	Проверочная комбинация CRC	Флаг

Рисунок 3.48 – Структура кадров второго уровня

Каждый кадр начинается и заканчивается однобайтным флагом. Комбинация флага 01111110. Поле информация/управление определяет формат информационного поля и определяет направление передачи информации, на третий уровень (информация) или на второй уровень (управление).

Информационное поле в зависимости от значения поля информация/управление имеет различную функциональную нагрузку, либо это информационные кадры между третьими уровнями, либо это команды управления модулем, которые обрабатывает второй уровень модуля.

Два последних байта в структуре кадра содержат шестнадцатитбитовое поле проверочной комбинации кадра CRC, которое генерируется уровнем звена данных в оборудовании, передающем кадр.

Команды управления модулем доступны для обслуживающего персонала средствами функционального программного обеспечения станции для проверки функционирования, ручного управления отдельными подсистемами модуля (например включение/выключение питания в линии, сброс модуля и т.д.), а также тестирования модуля МЦО1.

3.4 Организация управления

Управление в станциях является полностью распределенным и внутри каждого блока строится по иерархическому принципу. На нижней ступени располагаются периферийные управляющие устройства – аппаратные средства, производящие лишь самую простую предварительную обработку поступающей информации. Они осуществляют выделение, сбор и распределение управляющих и контрольных сигналов.

На следующей ступени располагаются устройства управления блоков БОС, БТК, БСК. Все они содержат в своем составе управляющие вычислительные машины. Эти устройства управления осуществляют обмен с аппаратными периферийными управляющими устройствами, обработку полученной информации и выдают в периферийные управляющие устройства, вырабатываемые в результате такой обработки, команды управления. Кроме того, управляющие устройства разных блоков обмениваются между собой сообщениями по каналам ОКС, управляя формированием сигналов взаимодействия и процессом установления телефонных соединений.

Оборудование эксплуатации и технического обслуживания в обслуживании вызовов не участвует, а выполняет контрольные и административные функции и содержит ПЭВМ с обширным набором внешних устройств – локальная сеть. Оно обрабатывает информацию, получаемую в сообщениях от управляющих устройств других блоков и от обслуживающего персонала через устройства ввода – вывода, вводит в управляющие устройства полупостоянную информацию и контролирует работу станций.

В цифровой коммутируемой сети, построенной на основе интегральной цифровой системы коммутации ДНПРО, управляющие устройства блоков всех входящих в эту сеть телефонных станций оказываются охваченными единой сетью ОКС. Поэтому подсистемы управления этих станций можно объединять в единую подсистему управления, которая может служить основой распределенного управления коммутируемой сетью электросвязи.

Система управления телефонной станцией обеспечивает:

- ◆ выполнение функций оконечной станции;
- ◆ выполнение функций опорно-транзитной станции;
- ◆ предоставление услуг абонентам;
- ◆ загрузку, запуск, перезапуск системы;
- ◆ контроль исправности;
- ◆ диагностику неисправностей;
- ◆ управление конфигурацией оборудования;
- ◆ доступ персонала к оборудованию;
- ◆ выбор путей и направлений соединения в соответствии с конфигурацией сети и наличием обходных трактов;
- ◆ решение административных задач.

В станции используется принцип автономного программного управления от собственных устройств управления, включающего в свой состав аппаратные средства вычислительной техники и соответствующие ПО.

3.5 Оборудование управления и технической эксплуатации

Эксплуатация и техническое обслуживание телефонной станции осуществляется при помощи аппаратно-программных средств оборудования управления и технической эксплуатации (IBM-PC) (см. рисунок 3.49) автоматически по программе или оператором в диалоге «человек-машина», при котором для выполнения управляющих действий оператору предлагается «подсказка». Аналогичные функции обеспечиваются с терминала ремонтника, подключаемого непосредственно к БМУ, содержащегося в составе БОС, БСК, БТК.



Рисунок 3.49 – Общий вид ОУТЭ

Сообщения об аварии и неисправностях телефонной станции отображаются на экране монитора (см. рисунок 3.50), фиксируются на печатающем устройстве, а также – в виде оптических и акустических сигналов.



Рисунок 3.50 – Рабочее место оператора

В зависимости от степени влияния повреждения на функционирование телефонной станции, предусмотрено три категории срочности проведения восстановительных работ:

- ◆ категория 3 – немедленное восстановление;
- ◆ категория 2 – восстановление в течение суток;
- ◆ категория 1 – восстановление в любое время.

Обеспечиваются следующие функции управления телефонной станцией:

- ◆ управление АЛ;
- ◆ управление маршрутизацией;
- ◆ наблюдение и управление нагрузкой.

Обеспечиваются следующие функции технического обслуживания телефонной станции:

- ◆ управление состоянием оборудования;
- ◆ управление конфигурацией оборудования;
- ◆ проверка (тестирование) устройств;
- ◆ управление каналами связи;
- ◆ сбор, обработка и анализ информации о качестве функционирования блока;
- ◆ ручное управление устройствами (блокировка трактов СЛ и каналов, автономное тестирование, включение и отключение).

ОУТЭ представляет собой АВС, в состав которой входят: сервер (1...2), станция рабочая (1...n), ноутбук, колонки активные с блоком питания, монитор, модем, карта сетевая, коммутатор, инвертор, принтер лазерный А4.

Состав ОУТЭ комплектуется в зависимости от емкости изделия и выполняемых функций (см. таблицу 3.17).

Таблица 3.17

Функции	До 4000 портов		До 10000 портов		До 20000 портов		До 30000 портов				До 60000 портов												
	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Сервер	Раб. станц. 1	Сервер	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Сервер	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Раб. станц. 3	Раб. станц. 4	Сервер 1	Сервер 2	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Раб. станц. 3	Раб. станц. 4	Раб. станц. 5	Раб. станц. 6	Раб. станц. 7	Раб. станц. 8	Ноутбук
1 Абонентская картотека	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
2 Выпуск билингвых файлов для ЦЭТО	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+		+	-
3 Инженерный пульт управления станцией	+	-	-	+		+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 Инженерный пульт управления станцией (основной) – управление и прием диагностических сообщений от группы 1 узлов	-			-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Инженерный пульт управления станцией (резервный) – управление и прием диагностических сообщений от группы 2 узлов	-			-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3.17

Функции	До 4000 портов		До 10000 портов		До 20000 портов		До 30000 портов				До 60000 портов												
	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Сервер	Раб. станц. 1	Сервер	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Сервер	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Раб. станц. 3	Раб. станц. 4	Сервер 1	Сервер 2	Раб. станц. 1	Раб. станц. 2	Раб. станц. 3	Раб. станц. 4	Раб. станц. 5	Раб. станц. 6	Раб. станц. 7	Раб. станц. 8	Ноутбук
6 Инженерный пульт управления станцией с АДМ абонентами	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
8 Контроль состояния АЛ	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
9 Копирование баз данных на машинные носители	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Монитор преобразования звеньев сигнализации узлов АТС в TCP IP сообщения сети Ethernet и наоборот	-	-		-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
11 Монитор преобразования звеньев сигнализации узлов АТС в TCP IP сообщения сети Ethernet и наоборот в режиме РЕЗЕРВ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
12 Обработка статистики вызовов и диагностических сообщений	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-

3.6 Взаимодействие с ЦУС

В цифровой телефонной сети, построенной на основе интегральной цифровой системы коммутации ДНПРО, управляющие устройства блоков всех входящих в эту сеть телефонных станций оказываются охваченными единой сетью ОКС. Поэтому подсистемы управления этих телефонных станций можно объединять в единую подсистему управления, которая может служить основой распределенного управления ЭАТС системы ДНПРО.

Структурная схема взаимодействия ЭАТС-Т системы ДНПРО с ЦУС приведена на рисунке 3.51.

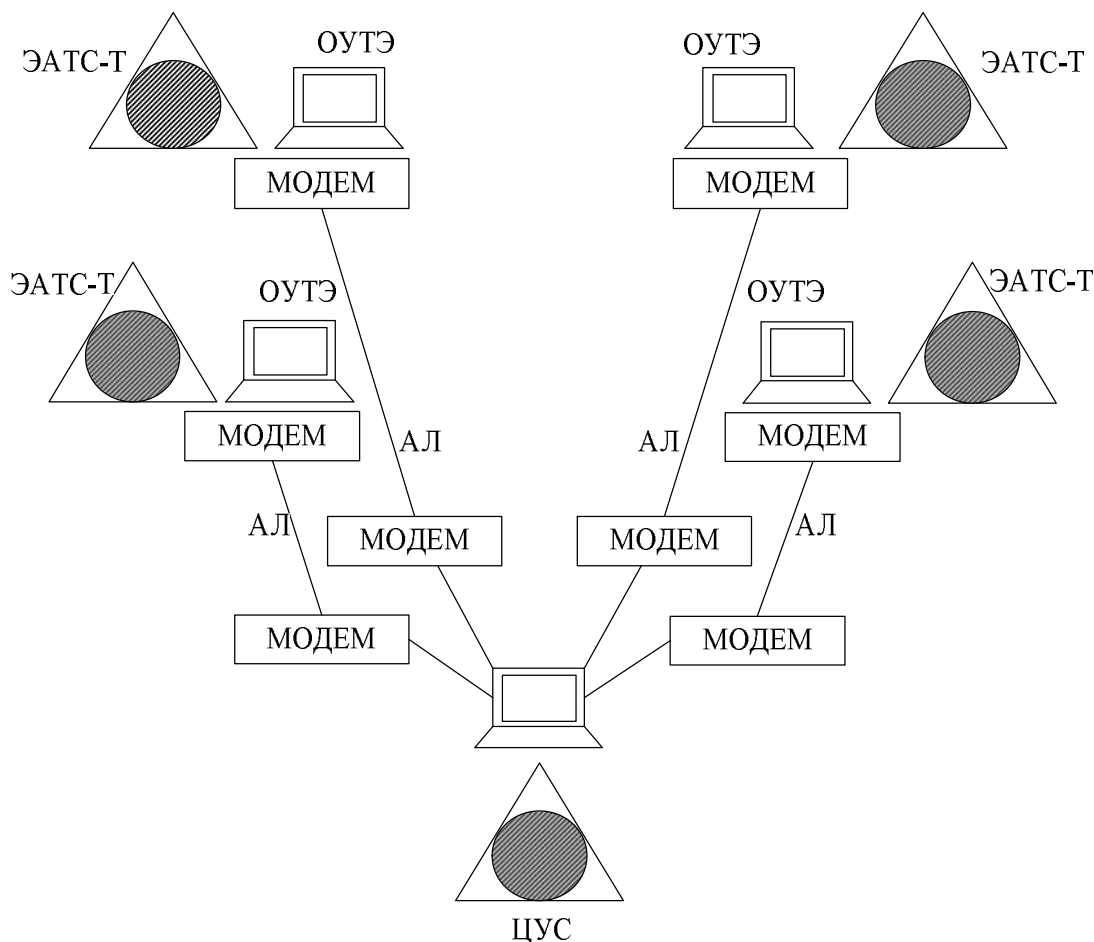


Рисунок 3.51. Структурная схема взаимодействия ЭАТС-Т системы ДНПРО с ЦУС.