

**«Научно-производственная фирма
«Модем»**

**Аппаратура цифровой высокочастотной связи
по линиям электропередач высокого
напряжения АВС-ЦМ (Р)**

Технические условия
ПИСТ.465411.011 ТУ

Книга 1

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

Редакция 1.24

Санкт-Петербург
2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	7
3.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЧ-ТРАКТА	7
3.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ НЧ-ТРАКТА	8
3.3. ВСТРОЕННЫЕ МОДЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И МЕЖМАШИННЫЙ ОБМЕН	9
3.4. ПРОГРАММА ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА	10
3.5. ПИТАНИЕ	10
3.6. РАЗМЕРЫ И ВЕС	10
3.7. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	10
3.8. НАДЕЖНОСТЬ	10
3.9. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ.....	11
3.10. ТРАНСПОРТИРОВКА	11
3.11. ХРАНЕНИЕ.....	11
4. СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ.....	12
4.1. Модульность АВС-ЦМ(Р).....	12
4.2. Многофункциональное использование блоков	14
4.3. Архитектура многопроцессорной системы АВС-ЦМ(Р)	15
4.4. ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС	15
5. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ АВС-ЦМ(Р)	16
5.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВС-ЦМ(Р).....	16
5.2. Множество конфигураций АВС-ЦМ(Р).....	18
5.3. АНАЛОГОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ.....	19
5.4. ЦИФРОВОЙ РЕЖИМ	20
5.5. АДАПТАЦИЯ В КАНАЛЕ ПО СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ	21
5.6. АБОНЕНТСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ	22
5.7. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ, ЛИНЕЙНЫЙ ФИЛЬТР И ФИЛЬТР ВХОДА	23
5.8. ВСТРОЕННЫЕ МОДЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ	24
5.9. ПЕРЕГОВОРНО-ВЫЗЫВНОЙ ИНТЕРФЕЙС.....	29
5.10. ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМАЯ ПАМЯТЬ И ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.....	29
5.11. КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ.....	30
5.12. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА.....	31
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ АВС-ЦМ(Р).....	34
6.1. БЛОК ПЕРЕДАТЧИКА	34
6.2. БЛОК ПРИЕМНИКА	36
6.3. БЛОК ГЕНЕРАТОРА И ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ.....	39
6.4. БЛОК АБОНЕНТСКИХ КАНАЛОВ	42
6.5. БЛОК ПЕРЕГОВОРНО-ВЫЗЫВНОГО ИНТЕРФЕЙСА	47
6.6. БЛОК МОДЕМОВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ	51
6.7. БЛОК АБОНЕНТСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ.....	55
6.8. БЛОКИ ПИТАНИЯ АВС-ЦМ(Р)Т.....	59
6.9. КРОСС-ПЛАТА АВС-ЦМ(Р)Т.....	59
6.10. БЛОК ЛИНЕЙНОГО ИНТЕРФЕЙСА	60
6.11. БЛОК ЛИНЕЙНОГО ФИЛЬТРА.....	62
6.12. БЛОК УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ	63
6.13. БЛОК ПИТАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ	65
6.14. КРОСС-ПЛАТА АВС-ЦМ(Р)У	66
6.15. КОНСТРУКТИВ АВС-ЦМ(Р)	66
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	67
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	69
8.1. КОНФИГУРИРОВАНИЕ АВС-ЦМ(Р).....	69
8.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ БЛОКА ГЕНЕРАТОРА И ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ	69
8.3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ БЛОКА ПЕРЕДАТЧИКА	72
8.4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ БЛОКА ПРИЕМНИКА	72
8.5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ БЛОКА АБОНЕНТСКИХ КАНАЛОВ В АНАЛОГОВОМ РЕЖИМЕ	81

8.6.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ БЛОКА АБОНЕНТСКИХ КАНАЛОВ В ЦИФРОВОМ РЕЖИМЕ	84
8.7.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДЕМОВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ	87
8.8.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ БЛОКА АБОНЕНТСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ	90
8.9.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ БЛОКА ЛИНЕЙНОГО ИНТЕРФЕЙСА	100
8.10.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ БЛОКА ЛИНЕЙНОГО ФИЛЬТРА	103
8.11.	МОНТАЖ АВС-ЦМ(Р).....	106
9.	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	109
9.1.	Первоначальное включение аппаратуры	109
9.2.	Порядок работы в аналоговом режиме	109
9.3.	Порядок работы в цифровом режиме	110
9.4.	Порядок работы в режиме ДК ПС	113
10.	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ТЕСТИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВС-ЦМ(Р)	114
10.1.	Измерение параметров сигналов	114
10.2.	Тестирование аппаратуры АВС-ЦМ(Р).....	115
11.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	116
11.1.	Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом.	116
11.2.	Неисправности, устраняемые изготовителем или сервисным центром.	117
12.	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ	118
13.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ В ЦИФРОВОМ РЕЖИМЕ.	120
14.	ПАСПОРТ	124

1. ВВЕДЕНИЕ

Аппаратура цифровой высокочастотной связи с диапазоном частот до 1000 кГц (Аппаратура высокочастотной связи цифровая модернизированная – АВС-ЦМ(Р), Россия) является современной цифровой многоканальной аппаратурой, предназначенной для работы по линиям, образованным с использованием физической среды линий электропередач высокого напряжения. В аппаратуре в диапазоне частот 24-1000 кГц реализовано два режима:

Классический аналоговый режим в соответствии с ИЕС (МЭК) 60495;

Режим многоканальной цифровой передачи нескольких каналов в полосе 4 кГц высокочастотного канала.

В аналоговом режиме обеспечивается организация одного дуплексного речевого канала и двух каналов телемеханики.

В цифровом режиме за счет временного уплотнения и применения вокодеров по рекомендации G.729 ITU обеспечивается организация до двух телефонных каналов, до двух каналов телемеханики, одного канала межмашинного обмена.

Аппаратура является полностью программируемой и обеспечивает взаимодействие с сервисной ПЭВМ на базе собственного человеко-машинного интерфейса.

Выходная мощность 40, 80 Вт.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

АВС-ЦМ(Р) предназначена для организации телефонных каналов, каналов телемеханики (ТМ) и каналов передачи данных (ПД) в полосе 4 кГц высокочастотного канала связи в диапазоне частот 24-1000 кГц.

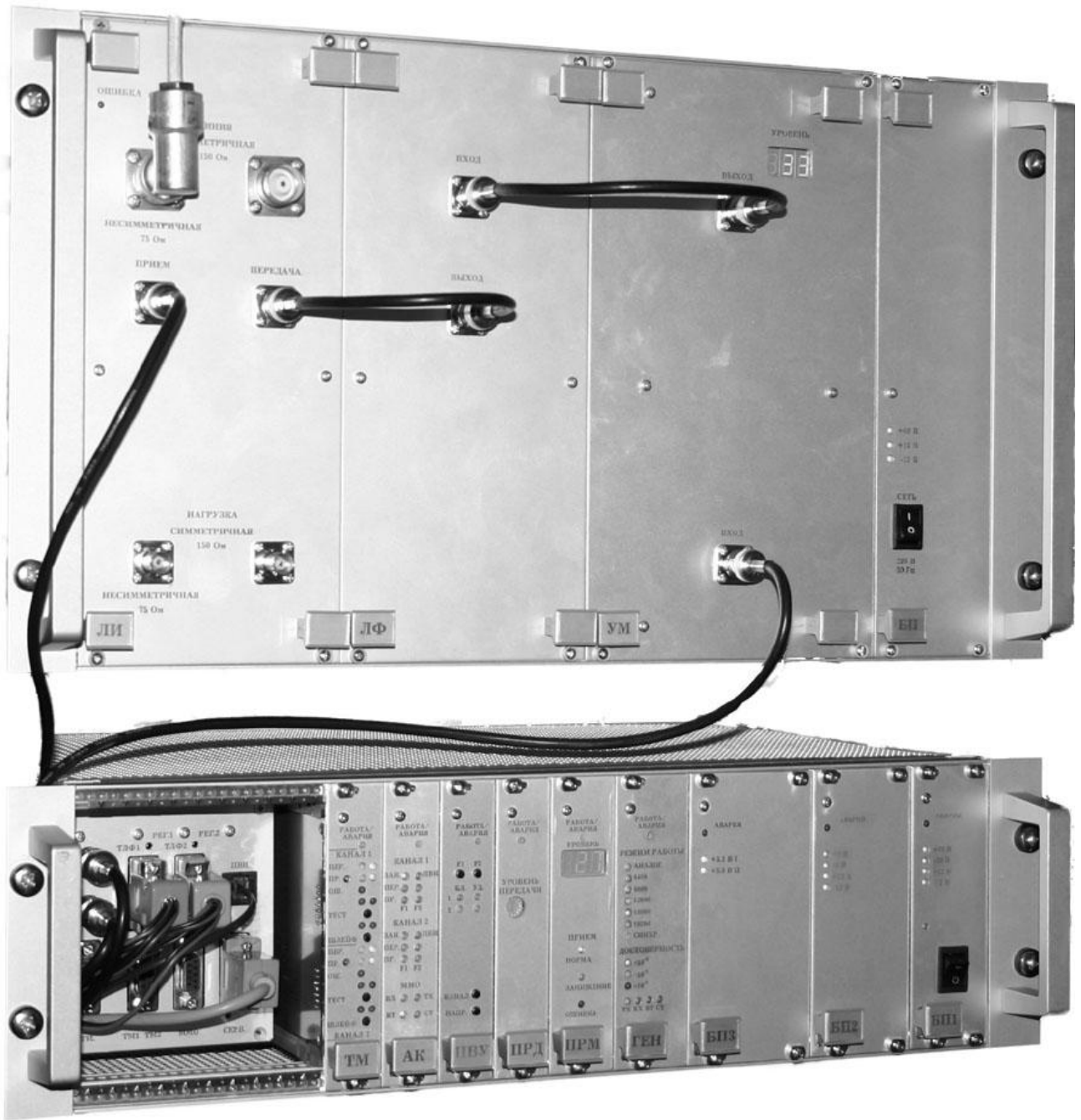
Аппаратура обеспечивает разнесенный и сближенный режимы передачи/приема в соответствии с МЭК 60495.

Подключение высокочастотного выхода к линии электропередач высокого напряжения производится через фильтр присоединения и конденсатор связи.

Подключение к абонентским окончаниям осуществляется через абонентские интерфейсы телефонных окончаний, интерфейсы аппаратуры ТМ (кодонезависимый для скоростей до 2400 бит/с), интерфейс асинхронной (старт-стопной) передачи данных (межмашинного обмена для скоростей до 19200 бит/с).

В аналоговом режиме для одновременной передачи речевого сигнала и сигналов ТМ в полосе 4 кГц ВЧ-канала используется частотное разделение каналов (ЧРК) речи и ТМ с применением разделительных фильтров речи (фильтров Д) и фильтров сигналов данных ТМ (фильтров К).

В цифровом режиме для одновременной организации до двух телефонных каналов, до двух каналов ТМ и одного канала передачи данных используется временное разделение каналов (ВРК) с покадровой передачей интегрального цифрового потока (ИЦП) передаваемой информации.



Внешний вид цифровой аппаратуры ВЧ-связи ABC-ЦМ(Р)

Абонентские телефонные интерфейсы обеспечивают двухпроводное или четырехпроводное окончание телефонной линии. Для двухпроводного окончания реализуется режимы «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

Для четырехпроводного окончания реализуется алгоритм сигнализации вызова АДАСЭ.

Аппаратура конфигурируется в аналоговый или цифровой режим передачи изготовителем в соответствии с поставляемой комплектацией или самим потребителем (при отсутствии ограничений по комплектации) в соответствии с техническим описанием.

Конфигурирование АВС-ЦМ(Р) может выполняться как джамперами, так и с использованием сервисного персонального компьютера (ПК).

Аппаратура имеет энергонезависимую память (ЭП) для хранения конфигурации и списка событий, связанных с ее эксплуатацией.

Аппаратура имеет открытую архитектуру, обеспечивающую возможность установки, кроме основных, также и дополнительных блоков на основе магистрально-модульного интерфейса АВС-ЦМ(Р).

В цифровом режиме АВС-ЦМ(Р) поддерживает работу с рядом физических скоростей передачи: 6,4; 9,6; 12,8; 16; 19,2 кбит/с. При адаптации в канале автоматически выбирается оптимальная скорость передачи, обеспечивающая максимальное число работающих абонентских окончаний (с учетом их приоритетов) для заданного коэффициента ошибок в дискретном канале связи.

Для передачи речи в АВС-ЦМ(Р) используется встроенное программное обеспечение вокодера речи в соответствии с Рекомендацией ITU G.729D со скоростью передачи 6,4 кбит/с.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Характеристики ВЧ-тракта

- Диапазон рабочих частот ВЧ-канала: 24 – 1000 кГц.
- Ширина полосы ВЧ-канала – 4 кГц.
- Частотные каналы передачи и приема перекоммутируемые с шагом 4 кГц.
- Тип модуляции в канале – АМОБП.
- Максимальная выходная мощность: 40 Вт (46 дБм) и 80 Вт (49 дБм).
- Входное и выходное сопротивление: 75 Ом (несимметричное), 150 Ом (симметричное).
- Допустимое затухание ВЧ-канала: теоретическое – 60 дБ, практический предел (с учетом помех и искажений ВЧ-канала) – 40 дБ.
- Чувствительность приемника по пилот-сигналу в цифровом режиме – минус 50 дБм (при диапазоне регулировки АРУ 40 дБ); – минус 70 дБм с учетом аттенюатора 30 дБ, установленного на плате БАИ и аттенюатора 36 дБ в БЛИ. Чувствительность приемника по пилот-сигналу в аналоговом режиме – минус 80 дБм (при диапазоне регулировки АРУ 70 дБ).

- Разнос частот (минимальное расстояние между границами частотных каналов параллельно работающей аппаратурой на общей линии):
 - собственный передатчик – собственный приемник 0 кГц;
 - собственный передатчик – сторонний передатчик 8 кГц;
 - собственный передатчик – сторонний приемник 4 кГц;
 - собственный приемник – сторонний приемник 0 кГц.
- Уровень гармоник в соответствии с шаблоном ИЕС 60495:
 - в пределах полосы пропускания ≤ 60 дБ;
 - в соседнем частотном канале ≤ 60 дБ;
 - на расстоянии 4 кГц от границы полосы ≤ 70 дБ;
 - на расстоянии 8 кГц от границы полосы ≤ 80 дБ.
- Избирательность:
 - $\geq 0,3$ кГц от границ канала – 80 дБ;
 - ≥ 4 кГц от границ канала – 90 дБ.
- Автоматическая регулировка коэффициента усиления 40 дБ в состоянии индикации «НОРМА» по приему; для цифрового режима в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» - 60 дБ; для аналогового режима в состоянии «ЗАНИЖЕНИЕ» - 80 дБ.
- Пилот-сигнал (в полосе 4 кГц) в аналоговом режиме – 3900 Гц; в цифровом режиме 100 Гц, 3900 Гц со служебным КАМ-сигналом.

3.2. Характеристики НЧ-тракта

3.2.1. Цифровой режим

- Общее число мультиплексируемых абонентских каналов - 5 (2 речевых + 2 ТМ + 1 ММО).
- Скорости передачи интегрального потока данных -19,2; 16,0; 12,8; 9,6; 6,4 кБит/с.
- Адаптация в канале по скорости передачи в зависимости от уровня помех.
- Цифровые телефонные каналы поддерживаются вокодером G.729D ITU-T.
- Кадровая частота мультиплексора - 100 Гц.
- Общее время до готовности цифрового канала после включения полуконспекта аппаратуры ≤ 60 с.
- Время восстановления цифрового канала после скачка коэффициента передачи линии на 6 дБ ≤ 20 с.

3.2.2. Аналоговый режим

- Верхняя граница фильтра речи (фильтра Д) программируемая в диапазоне 1,8 – 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц; нижняя граница фильтра К определяется верхней границей фильтра Д в диапазоне 2,0 – 3,0 кГц с шагом 0,2 кГц.
- Уровень собственного шума – не более минус 55 дБм0п.

- Телефонные абонентские окончания: четырехпроводное (номинальный уровень передачи -13 дБ, приема - +4,3 дБ) с сигнализацией вызова от внешней АДАСЭ; двухпроводное с режимами: «точка – точка», «удаленный абонент».

3.2.3. Эквалайзер

Автоматический эквалайзер в цифровом режиме передачи с компенсацией неравномерности АЧХ до 6 дБ, ГВЗ – до 1 мс.

3.2.4. Переговорно-вызывной интерфейс

- Функция служебной связи в направлениях: «ближний полукомплект - удаленный полукомплект», «ближний полукомплект – ближний абонент», «ближний полукомплект – удаленный абонент».
- Обеспечивает служебную связь с использованием стандартного двухпроводного ТА.
- Содержит встроенный генератор контрольных частот с сигнализацией 1200, 1600 Гц.

3.3. Встроенные модемы телемеханики и межмашинный обмен

3.3.1. Цифровой режим

- Количество каналов ТМ – 1 или 2.
- Скорость передачи – 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с.
- Уровень характеристических искажений – 3% (для скоростей 100 – 600 бит/с), 6% (для скорости 1200 бит/с).
- Интерфейс физического уровня RS-232C.
- Максимальная скорость межмашинного обмена (ММО) 18,4 кбит/с. Текущая скорость ММО зависит от фактического занятия телефонных каналов.
- Способ обмена с ПК – асинхронный.

3.3.2. Аналоговый режим

- Количество модемов ТМ – 1 или 2
- Скорости передачи с сохранением речевого канала: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с;
- Характеристики модуляции: на скоростях 100, 200 бит/с в соответствии с Рекомендациями R37, R38 ITU-T;
- Уровень собственных характеристических искажений на скоростях передачи:
 - 100 бит/с – 0,2%;
 - 200 бит/с – 0,3%;
 - 300 бит/с – 0,4%;
 - 600 бит/с – 0,5%;
 - 1200 бит/с – 1,0%;
 - 2400 бит/с – 2,0%.

3.4. Программа человеко-машинного интерфейса

Требования к компьютеру: ПК с ОС Windows 98, интерфейс физического уровня – RS-232C.

3.4.1. Основные функции

- Программное конфигурирование аппаратуры с выбором аналогового или цифрового режима работы.
- Вывод, отображение и документирование событий из энергонезависимой памяти аппаратуры.
- Ведение файла конфигурации и событий.
- Оценка уровня принимаемого сигнала и косвенная оценка соотношения сигнал/шум в цифровом режиме.
- Контроль работоспособности аппаратуры и диагностика с точностью до ТЭЗ.
- Ограничение доступа к аппаратуре и каналу с использованием пароля.
- Удаленный доступ с возможностью получения событий и параметров работоспособности от удаленного комплекта.

3.5. Питание

- Напряжение электропитания переменное 220В, 50 Гц. Допустимые отклонения напряжения питания $\pm 10\%$.
- Потребляемая мощность:
- блока АВС-ЦМ(Р)Т – 35 ВА;
- блока АВС-ЦМ(Р)У 40 Вт – 105 ВА;
- блока АВС-ЦМ(Р)У 80 Вт – 120 ВА.

3.6. Размеры и вес

- Конструктив 19"-шасси в соответствии с IЕС60297.
- Блок АВС-ЦМ(Р)Т – 3U, ширина 84НР, глубина 295 мм.
- Блок АВС-ЦМ(Р)У – 6U, ширина 84НР, глубина 355 мм.
- Вес аппаратуры без шкафа и соединительных кабелей – 24 кг.

3.7. Условия окружающей среды

- Климатические условия в соответствии с IЕС60721-3-3, класс 3К5.
- Диапазон температур: 0 – +50°C.
- Относительная влажность: $\leq 95\%$.
- Механические условия в соответствии с IЕС60721-3-3, класс 3М1.

3.8. Надежность

Среднее время наработки на отказ: функциональных субблоков – 180 тыс. часов; блоков питания – 80 тыс. час.; субблоков физических интерфейсов – 80 тыс. часов.

3.9. Электробезопасность

Требования по электробезопасности IEC60950.

3.10. Транспортировка

- Климатические условия в соответствии с IEC60721-3-2, класс 2K4.
- Механические условия в соответствии с IEC60721-3-2, класс 2M1.
- Синусоидальная вибрация в соответствии с IEC60068-2-6.
- Удары в соответствии с IEC60068-2-27.

3.11. Хранение

- Климатические условия в соответствии с IEC60721-3-1, класс 1K5.
- Механические условия в соответствии с IEC60721, класс 1M1.

4. СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТУРЫ

4.1. Модульность АВС-ЦМ(Р)

4.1.1. В состав аппаратуры АВС-ЦМ(Р) входит кассета терминала с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов АВС-ЦМ(Р)Т и кассета усилителя мощности с входным и линейным фильтрами АВС-ЦМ(Р)У.

4.1.2. Усилитель мощности, входящий в состав АВС-ЦМ(Р)У имеет выходную мощность 40 Вт.

4.1.3. Кассета АВС-ЦМ(Р)Т выполнена в 19' конструктиве с требованиями по ЭМС высотой 3U и содержит 10 блоков, каждый из которых может быть заменен при обнаружении его несоответствия ТУ без дополнительной регулировки и настройки (но с возможным конфигурированием).

4.1.4. Блок питания обеспечивает:

- стабилизированное напряжение питания +12В, -12В для физического интерфейса ТМ и ММО;
- стабилизированное напряжение питания +30В, -30В для двухпроводного телефонного окончания;
- парафазное переменное напряжение 45В для регенерации сигнала индуктора АТС.

4.1.5. Блок питания БП2 обеспечивает два стабилизированных напряжения питания +3,3В для цифровых процессоров обработки сигналов (ЦПОС) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

4.1.6. Блок питания БП3 обеспечивает:

- стабилизированное напряжения 1,8В для ПЛИС блока приемника;
- стабилизированное напряжение +5В, -5В для аналоговых ВЧ и НЧ-интерфейсов.

4.1.7. Блок генератора (БГ) обеспечивает:

- формирование основной тактовой частоты 20 МГц для работы всех блоков, выполняющих цифровую обработку сигналов;
- формирование частоты 16 МГц для работы кодеков телефонных окончаний;
- функции энергонезависимой памяти по регистрации и хранению событий;
- реализацию функций Master магистрального интерфейса;
- функции последовательного порта для обмена с внешним ПК, поддерживающим человеко-машинный интерфейс (ЧМИ).

4.1.8. Блок приемника (БПРМ) обеспечивает:

- прием ВЧ-сигнала в полосе 4 кГц;
- функции АРУ и синхронизации в цифровом режиме;
- функции Slave магистрального интерфейса.

4.1.9. Блок передатчика (БПРД) обеспечивает формирование спектра ВЧ-сигнала в полосе 4 кГц и функции Slave магистрального интерфейса.

4.1.10. Блок переговорно-вызывного интерфейса (БПВИ) обеспечивает функции служебного канала связи на базе стандартного телефонного аппарата (ТА) в следующих вариантах:

- «ближний полукомплект – удаленный полукомплект»
- «ближний полукомплект – ближний абонент»;
- «ближний полукомплект – удаленный абонент»;

а также формирование, выдачу в канал и прием частот 1200, 1600 Гц для контроля прохождения частот сигнализации вызова телефонного канала.

4.1.11. Блок абонентского комплекта (БАК) обеспечивает:

в цифровом режиме:

- функции речевого вокодера;
- функции мультиплексора и демультимплексора 2 телефонных каналов, 2 каналов ТМ, канала ММО;
- функции модема цифрового канала на скоростях 19,2; 16,0; 12,8; 9,6; 6,4 кбит/с;
- функции адаптации по физической скорости передачи и информационной емкости;
- функции эквалайзера НЧ-канала цифрового канала;
- алгоритм сигнализации вызова цифровых телефонных каналов для режима «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС»;
- функции трансляции частот сигнализации вызова по протоколу АДАСЭ для четырехпроводной линии;
- функции АЦП и ЦАП двух телефонных каналов;
- функции Slave магистрального интерфейса;

в аналоговом режиме:

- функции программируемых разделительных фильтров речи и модемов ТМ;
- функции шумоподавителя;
- функции ЧРК;
- прозрачную передачу внешних частот сигнализации вызова;
- алгоритм сигнализации вызова для режимов «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС» на основе частот 1200, 1600 Гц.

4.1.12. Блок модемов телемеханики (БМТМ) обеспечивает функции передачи и приема сигналов данных ТМ, индикации, сервисных функций «тест» и «шлейф» для первого и второго каналов ТМ.

4.1.13. Блок абонентских интерфейсов (БАИ) выполнен в отдельном экранированном корпусе и состоит из четырех интерфейсных плат:

- плата высокочастотного интерфейса (ИВЧ);
- плата интерфейсов первого телефонного канала и каналов телемеханики (ТЛФ1ТМ);
- плата интерфейсов второго телефонного канала и межмашинного обмена (ТЛФ2ММО);

- плата переговорно-вызывного интерфейса и сервисного ПК (ПВИСПК).

Платы содержат элементы защиты от импульсных помех, элементы гальванической развязки и элементы коммутации шлейфа для двухпроводной линии.

4.1.14. Кассета АВС-ЦМ(Р)У выполнена в 19'-конструктиве высотой 6U и содержит 4 блока:

- блок питания усилителя мощности;
- блок усилителя мощности;
- блок линейного фильтра;
- блок линейного интерфейса.

4.1.15. Блок питания усилителя мощности (БПУМ) обеспечивает напряжение питания $\pm 12\text{В}$ для питания предварительного усилителя и напряжение питания оконечного каскада УМ $+60\text{В}$.

4.1.16. Блок усилителя мощности (БУМ) имеет выходную мощность 40Вт (46 дБм) или 80 Вт (49 дБм).

4.1.17. Линейный фильтр (ЛФ) уменьшает шунтирующее влияние передатчика по отношению к другим передатчикам, работающим на эту же линию, в соответствии с IЕС60495.

4.1.18. Фильтр входа (ФВ) обеспечивает ограничение полосы входного сигнала, исключаящее перегрузку входа БПРМ при соответствующей установке аттенюатора на плате ИВЧ.

4.1.19. Линейный интерфейс обеспечивает согласование с фильтром присоединения (в сторону линии связи), а также с ФВ и ЛФ для разнесенного приема, кроме того, для сближенного приема здесь же реализуется высокочастотная дифсистема.

4.1.20. Блоки БГ, БПРМ, БПРД, БПВИ, БАК, БТМ участвуют в информационном обмене на основе магистрального интерфейса с использованием маркерной цепи, предоставляющей право доступа к 8-разрядной параллельной шине интерфейса. Каждый из перечисленных выше блоков является модулем по отношению к магистральному интерфейсу и имеет индивидуальный адрес. При дальнейшем развитии аппаратуры АВС-ЦМ(Р), возможно использование двух или трех модулей любого из типов блоков БАК, БПВИ, БТМ с уникальными адресами в магистральном интерфейсе, что позволит гибко наращивать канальность аппаратуры.

4.2. Многофункциональное использование блоков

4.2.1. Основные функциональные блоки аппаратуры являются перепрограммируемыми, что используется при оперативном изменении конфигурации АВС-ЦМ(Р) (например, изменении частотного канала передачи/приема). Возможность перепрограммирования позволяет существенно изменять основную функцию платы при перепрограммировании ППЗУ ЦПОС и ПЛИС.

4.3. Архитектура многопроцессорной системы АВС-ЦМ(Р)

4.3.1. Каждый из блоков, взаимодействующих с магистральным интерфейсом выполняет цифровую обработку сигналов на базе ЦПОС и ПЛИС. Кадровая частота обмена в магистральном интерфейсе составляет 8 кГц при тактовой частоте передачи байтов - 1 МГц. На рисунке 4.3.1 представлена архитектура АВС-ЦМ(Р)Т.

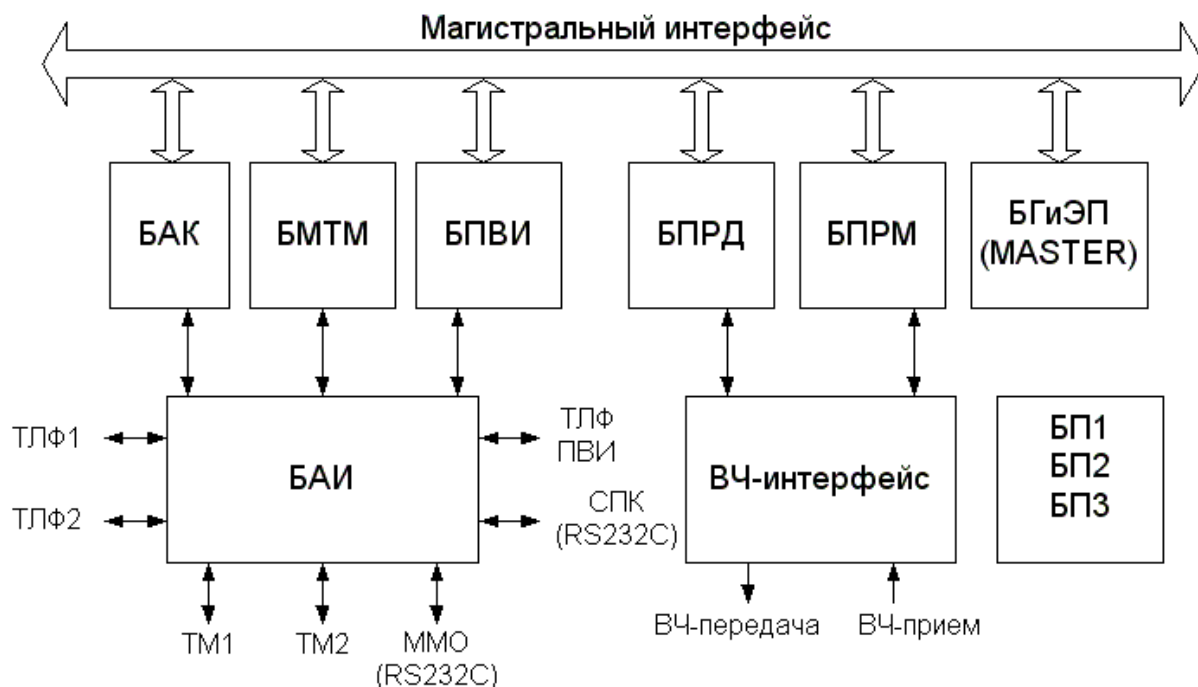


Рис. 4.3.1. Архитектура АВС-ЦМ(Р)Т

4.3.2. Конфигурирование АВС-ЦМ(Р)Т на требуемый режим работы (частотный канал передачи/приема, аналоговый или цифровой режим передачи и т.д.) может быть выполнено либо джамперами и микропереключателями на модулях БГ, БПРД, БПРМ, БАК, БТМ, либо с сервисного ПК.

4.4. Человеко-машинный интерфейс

4.4.1. Сервисное программное обеспечение позволяет с внешнего сервисного ПК, подключаемого по интерфейсу RS-232C, обеспечить конфигурирование полукомплекта АВС-ЦМ(Р), ограничить доступ при установке аппаратуры, конфигурировании и сформировать документы с результатами конфигурирования; прочитать и сохранить события, произошедшие с АВС-ЦМ(Р) за требуемый интервал времени, произвести оценку уровня принимаемого сигнала и косвенную оценку соотношения сигнал/шум в цифровом режиме для ближнего и дальнего полукомплектов аппаратуры.

5. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ АВС-ЦМ(Р)

5.1. Структурная схема и принципы построения АВС-ЦМ(Р)

5.1.1. Структурная схема полуккомплекта АВС-ЦМ(Р) приведена на рис.5.1.1.

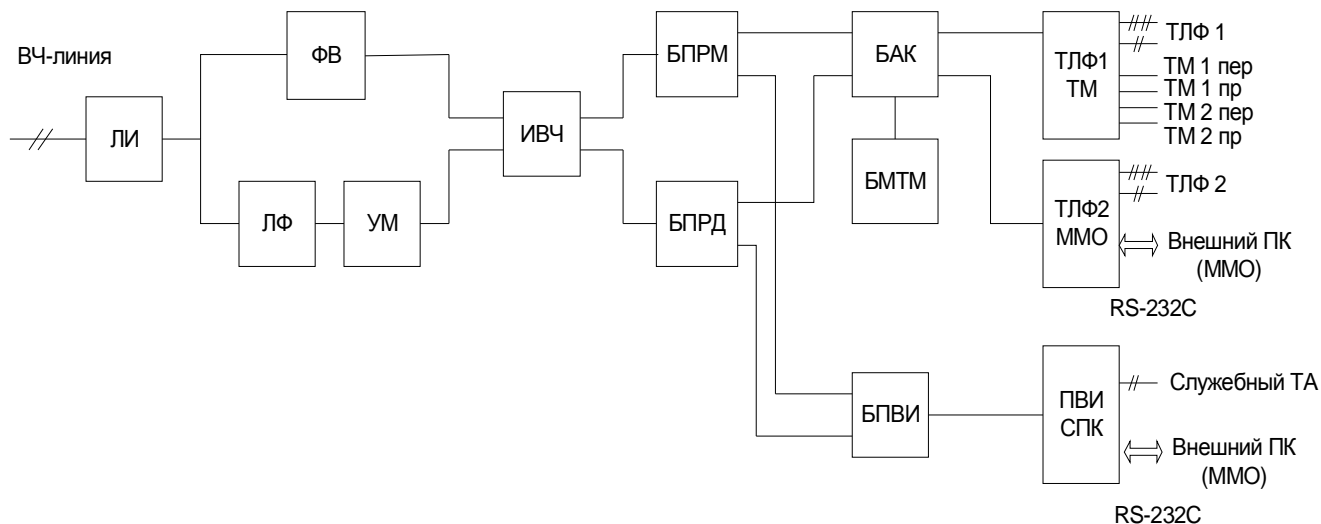


Рис. 5.1.1. Структурная схема АВС-ЦМ(Р)

АВС-ЦМ(Р) построена на базе современной многопроцессорной вычислительной системы, с применением магистрального интерфейса для обмена данными между блоками.

Каждый функциональный блок реализован на ЦПОС и ПЛИС и обеспечивает полную цифровую обработку принимаемых и передаваемых сигналов.

5.1.2. Передаваемые сигналы первого телефонного канала (ТЛФ1), первого (ТМ1) и второго (ТМ2) каналов телемеханики поступают через разъемы платы ТЛФ1ТМ на элементы защиты от импульсных помех, установленные на плате, и далее – на функциональные входы соответствующих окончаний БАК. При использовании второго телефонного канала (ТЛФ2) и (или) межмашинного обмена устанавливается соответствующая интерфейсная плата ТЛФ2ММО. Сигналы ТЛФ2 и ММО поступают на элементы защиты от импульсных помех, установленные на плате, и далее на соответствующие функциональные входы БАК.

При использовании встроенных фильтров К и внешних модемов ТМ в аналоговом режиме четырехпроводное окончание ТЛФ2 альтернативно используется для подключения четырехпроводной линии внешнего модема ТМ.

5.1.3. Телефонные окончания ТЛФ1 и ТЛФ2 имеют два варианта подключения: четырехпроводное окончание (уровень передачи -13 дБ, уровень приема +4,3 дБ) и стандартное двухпроводное абонентское окончание для подключения ТА. Телефонные окончания имеет гальваническую развязку с электрической прочностью 500В относительно основных блоков,

обеспечивающих обработку сигналов. Передаваемый телефонный сигнал через ТЛФ1ТМ поступает на АЦП БАК, где обеспечивается его 16-разрядное преобразование с частотой дискретизации 8 кГц. Далее, в зависимости от режима работы АВС-ЦМ(Р) (аналоговый или цифровой), выполняется соответствующее преобразование по вторичному уплотнению сигнала (ЧРК – для аналогового режима работы, ВРК – для цифрового). Таким образом в БАК формируется комплексный передаваемый сигнал речи и данных, поступающий далее на БПРД с целью высокочастотного преобразования в полосу 4 кГц заданного ВЧ-канала передачи.

5.1.4. Передаваемые данные ТМ1, ТМ2, в зависимости от режима работы АВС-ЦМ(Р), в БАК преобразуются либо в модуляторе (аналоговый режим, ЧМ-сигнал), либо в мультиплексоре (цифровой режим) в заданный временной канал передаваемого кадра, и, после этого, формируется комплексный спектр речи и данных.

В цифровом режиме передаваемые данные преобразуются в мультиплексоре БАК и, в зависимости от достигаемой в канале физической скорости передачи и текущего занятия телефонных каналов, реализуется максимальная доступная скорость передачи данных (ММО).

Цепи передачи и приема данных телемеханики ТМ1, ТМ2, интерфейс внешнего ПК (ММО), интерфейс сервисного ПК также имеют оптронные развязки с электрической прочностью не менее 500В и обеспечивают передачу/прием импульсов данных с амплитудой $\pm 12\text{В}$ относительно общего обратного провода.

5.1.5. Сформированный в БАК комплексный спектр передаваемого сигнала подается на БПРД, где реализуется его интерполяция с 8 кГц до 5 МГц и прямое цифровое преобразование на заданную среднюю частоту передачи в диапазоне от 26 до 998 кГц. ВЧ-сигнал в 14-разрядном представлении поступает на ЦАП БПРД, с выхода которого через трансформатор поступает на вход УМ.

5.1.6. В линейном фильтре происходит снижение уровня внеполосных излучений УМ и реализуется требуемое шунтирующее влияние передатчика в линии.

5.1.7. В линейном интерфейсе обеспечивается согласование входного и выходного трактов АВС-ЦМ(Р) с линией, а также гальваническая развязка с требуемой электрической прочностью относительно линии.

5.1.8. Принимаемый из линии сигнал в полосе частотного канала приема ограничивается по полосе в входном фильтре, далее, при необходимости, ослабляется на входном аттенуаторе платы ИВЧ БАУ и поступает на вход БПРМ.

Принимаемый ВЧ-сигнал подается на вход АЦП, где преобразуется в 16-разрядные цифровые отсчеты с частотой дискретизации 2,5 МГц.

5.1.9. Преобразованный в АЦП сигнал подается на цифровой умножитель, реализованный в БПРМ, который преобразует спектр ВЧ-сигнала в спектр НЧ-сигнала. Далее спектр НЧ-сигнала фильтруется цифровым

фильтром, реализованном также в БПРМ, с целью ограничения спектра принимаемого сигнала в полосе от 0 до 4 кГц.

В ЦПОС БПРМ выполняется функция АРУ с реализацией диапазона АРУ 60 дБ, а в цифровом режиме, дополнительно, - функции тактовой и кадровой синхронизации принимаемого ИЦП.

5.1.10. Принятый низкочастотный сигнал, передается в БАК, где выделяется информация о сигналах одного (аналоговый режим) или двух (цифровой режим) телефонных каналов, а также двух каналов телемеханики и одного канала передачи данных ММО (цифровой режим).

5.1.11. Принимаемые сигналы одного или двух телефонных каналов преобразуются в ЦАП БАК в аналоговые сигналы и поступают через платы ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО на цепи приема ТЛФ1, ТЛФ2 соответственно.

5.1.12. Принимаемые данные каналов ТМ1, ТМ2 отображаются в БМТМ, в котором также могут задаваться сервисные и тестовые режимы «ШЛЕЙФ» и «ТЕСТ», а далее поступают на выходы ТМ1, ТМ2 платы ТЛФ1ТМ БАИ.

5.1.13. Принимаемые данные ММО по интерфейсу RS-232C поступают в старт-стопном формате на вход внешнего ПК либо устройства сбора данных, поддерживающего данный тип интерфейса.

5.1.14. Сервисный ПК, подключаемый по интерфейсу RS-232C, обеспечивает диалог с АВС-ЦМ(Р) на базе СПО и ВПО с реализацией функций, перечисленных в п. 4.4.

5.1.15. Интерфейс служебного канала связи (ПВИ) имеет двухпроводное окончание для подключения стандартного ТА. При снятии трубки служебного ТА, после предварительно выбранного направления служебной связи, обеспечивается занятие телефонного канала для связи либо с ближним абонентом либо с удаленным полуконтактом АВС-ЦМ(Р), либо с удаленным абонентом (с возможностью набора номера в сторону АТС).

5.2. Множество конфигураций АВС-ЦМ(Р)

5.2.1. Аппаратура АВС-ЦМ(Р) имеет усилитель мощности 40 Вт (80 Вт).

5.2.2. По режиму работы в полосе частот 4 кГц АВС-ЦМ(Р) может поддерживать аналоговый или цифровой режим передачи и приема.

5.2.3. В аналоговом режиме может быть установлен или не установлен БПВИ.

5.2.4. В любом режиме может быть установлен или не установлен БМТМ с двумя встроенными модемами телемеханики со скоростями от 100 до 1200 бит/с, которые уплотняются с речью в режимах ЧРК или ВРК.

5.2.5. В цифровом режиме поддерживается максимальная физическая скорость передачи ИЦП задаваемая пользователем (максимальная скорость ИЦП 19,2 кбит/с) с возможностью адаптации к условиям передачи в канале связи. Реализуется как уменьшение скорости передачи до 16,0; 12,8; 9,6; 6,4 кбит/с, в случае ухудшения состояния ВЧ-канала, так и с увеличение скорости в случае улучшения состояния канала.

5.2.6. В цифровом режиме обеспечивается задание конфигурации АВС-ЦМ(Р) по типу и числу используемых телефонных каналов и каналов передачи данных с заданием их приоритетов. Одновременно может быть задано до двух цифровых телефонных каналов (G.729D ITU), до двух каналов ТМ со скоростью передачи 100, 200, 300, 600, 1200 бит/с, одного канала передачи данных ММО со скоростью, которая зависит от текущего занятия телефонных каналов и использования каналов телемеханики. Максимальная скорость передачи данных ММО – 18,4 кбит/с.

5.2.7. При заказе АВС-ЦМ(Р) дополнительно указывается режим и спецификация количества телефонных каналов, наличие встроенных модемов ТМ, наличие ПВИ, наличие ММО для каждого из составляющих частотных каналов 4 кГц. Для полного конфигурирования аппаратуры АВС-ЦМ(Р) на этапе заказа желательно указание типа приема (сближенный/разнесенный) и частотных каналов передачи и приема.

5.3. Аналоговый режим работы

5.3.1. В аналоговом режиме работы обеспечивается передача произвольного аналогового сигнала в полосе частот 0,3 – 3,4 кГц. Существенным преимуществом аппаратуры является возможность уплотнения одного телефонного канала в стандартной полосе канала ТЧ (0,3 – 3,4 кГц) и одного канала ТМ со скоростью 100 бит/с, размещаемого в надтональной части спектра 3,4 – 3,7 кГц полосы частот 4 кГц ВЧ-канала.

5.3.2. При передаче используется пилот-сигнал с частотой 3,9 кГц с уровнем на 16 дБ ниже номинального уровня сигнала в полосе ТЧ (при наличии только одного телефонного канала). Ниже, на рис. 5.3.1, проиллюстрировано разделение полосы частот в произвольном ВЧ-канале.

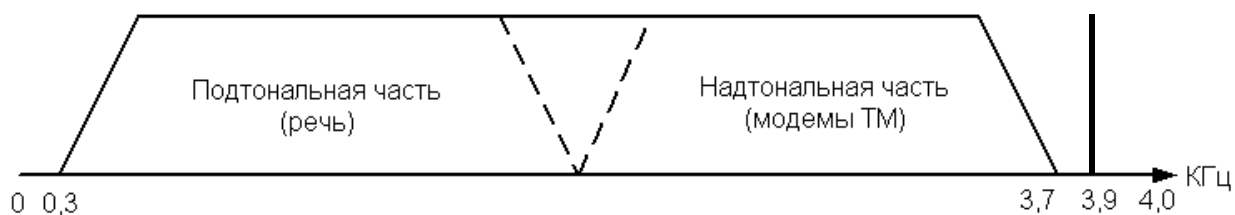


Рисунок 5.3.1. Разделение полосы частот ВЧ-канала в аналоговом режиме

5.3.3. Для передачи речи используется подтональная часть всей доступной полосы частот (0,3 – 3,7 кГц). Верхняя частота разделительных фильтров речи (фильтров Д) может составлять величину от 1,8 до 3,4 кГц с шагом 0,2 кГц, нижняя частота фильтра К может быть от 2,0 до 3,0 кГц с шагом 0,2 кГц.

5.3.4. В аналоговом режиме возможны различные варианты организации вторичного уплотнения каналов телемеханики. В одной полосе 4 кГц ВЧ-канала в АВС-ЦМ(Р) со встроенными модемами телемеханики допускается уплотнение до двух каналов ТМ. Варианты распределения частотных каналов и

скоростей каналов ТМ приводятся в п. 5.8 «Встроенные модемы телемеханики».

5.3.5. При работе с четырехпроводным окончанием телефонной линии уровень передачи составляет -13дБн, уровень приема - +4,3дБн. Номинальное значение входного и выходного сопротивления телефонного окончания составляет 600 Ом \pm 20% в полосе частот 0,3 – 3,4 кГц. Неравномерность АЧХ для каждого полукомплекта в полосе 0,4 – 3,3 кГц не превышает \pm 0,5 дБ. На частотах 0,3 кГц и 3,4 кГц неравномерность может составить до -1,5 дБ.

5.3.6. Ограничители амплитуды на входе телефонного тракта по передаче обеспечивают ограничение сигнала на уровне – 13 дБн.

5.3.7. С целью улучшения разборчивости речи в тракте приема/передачи используется шумоподаватель. При необходимости шумоподаватель может быть отключен.

5.3.8. При использовании ПВИ для служебной телефонной связи используется та же полоса частот, что и для основного телефонного канала. В случае использования надтональных каналов ТМ, их работа сохраняется и на время перехода в режим использования телефонного канала в качестве служебного канала (ПВИ).

5.3.9. Конфигурирование АВС-ЦМ(Р) в аналоговом режиме выполняется либо джамперами, установленными на плате БАК, а также на платах БПРМ и БПРД, либо на базе СПО, используемого при подключении сервисного ПК по интерфейсу RS-232C.

5.4. Цифровой режим

5.4.1. В цифровом режиме может быть организовано до двух телефонных каналов, каждый из которых реализует сжатие аналогового речевого сигнала в соответствии с Рекомендацией ITU G.729D. Преобразование аналогового сигнала в поток данных со скоростью передачи 6,4 кбит/с обеспечивается вокодером.

5.4.2. На передающей стороне кодек вокодера вычисляет мгновенные параметры речевого сигнала и формирует поток кадров, передаваемых с кадровой частотой – 100 Гц и объемом по 64 бита каждый.

5.4.3. На приемной стороне декодер вокодера по принятым параметрам восстанавливает (синтезирует) аналоговый речевой сигнал.

5.4.4. При организации передачи двух цифровых речевых каналов (G.729D) в одном ВЧ-канале с полосой 4 кГц требуется скорость передачи данных $6,4 \times 2 = 12,8$ (кбит/с).

5.4.5. Цифровой речевой канал характеризуется двумя основными параметрами качества связи: узнаваемостью и разборчивостью. Рекомендация G.729D ITU-T является международным стандартом цифрового сжатия речи и обладает высокой степенью узнаваемости и разборчивости.

5.4.6. При наличии помех в линии связи в потоке данных могут возникать ошибки. Ошибки могут приводить к искажениям при воспроизведении речевого сигнала.

5.4.7. При вероятности ошибок менее 10^{-4} ош/бит искажения практически не заметны на слух, что обеспечивается собственной исправляющей способностью вокодера.

5.4.8. При вероятности ошибок выше, чем 10^{-4} ош/бит могут наблюдаться изменения в узнаваемости голоса; при вероятности выше, чем 5×10^{-3} могут наблюдаться изменения в разборчивости голоса, а при вероятности выше 10^{-2} ош/бит могут наблюдаться существенные искажения, приводящие к нарушению разборчивости речи и нарушению связи.

5.4.9. При наличии помех в линии связи с уровнем, соответствующим вероятности ошибок менее 10^{-4} ош/бит, помехи на телефонном выходе практически полностью отсутствуют, а в случае высокого уровня помех в линии на телефонном выходе могут произойти перерывы связи.

5.4.10. Максимальная скорость ИЦП, включающего данные вокодеров первого и второго телефонного канала, данные первого и второго каналов ТМ и данные ММО составляет 19,2 кбит/с. ВПО модема цифрового канала АВС-ЦМ(Р) позволяет обеспечить передачу ИЦП с рядом скоростей 19,2; 16,0; 12,8; 9,6; 6,4 кбит/с. При задании конфигурации абонентских каналов может быть ограничена максимально допустимая скорость передачи ИЦП заданием максимальной конфигурации АВС-ЦМ(Р). Это целесообразно в каналах с высоким уровнем помех и отсутствием необходимости одновременной передачи всех возможных абонентских каналов.

5.5. Адаптация в канале по скорости передачи

5.5.1. При существенном изменении соотношения сигнал/шум (SNR), непрерывно оцениваемого в АВС-ЦМ(Р) по принимаемому рабочему сигналу, реализуется адаптация по скорости передачи в зависимости от косвенной оценки SNR. В случае уменьшения SNR запускается процедура снижения скорости передачи, а в случае улучшения состояния канала (увеличения SNR) запускается процедура увеличения скорости передачи. Изменение скорости передачи происходит практически мгновенно (150 мс), что эквивалентно прохождению мощной помехи в линии, и не приводит к временной остановке передачи данных ИЦП.

5.5.2. В табл. 5.5.1 приведены значения скоростей передачи, на которых обеспечивается работа системы при соответствующих значениях SNR, измеренных в полосе 3 кГц ВЧ-канала для помехи типа «белый шум».

Таблица 5.5.1

Скорость передачи бит/с	Соотношение сигнал/шум
6400	14,5
9600	19,2
12800	21,3
16000	24,3
19200	26,9

5.5.3. При адаптивном изменении скорости интегрального потока данных может изменяться состав абонентских каналов.

5.5.4. В случае адаптивного увеличения скорости и задания в конфигурации АВС-ЦМ(Р) большего числа абонентских каналов, чем было до увеличения скорости, может произойти подключение дополнительного абонентского канала (каналов), если позволяет внутренняя информационная емкость кадра.

5.5.5. В случае адаптивного снижения скорости может произойти удаление из интегрального потока одного или нескольких абонентских каналов в зависимости от новой физической скорости в канале.

5.5.6. При включении аппаратуры после установления АРУ, синхронизации и автоматической настройки эквалайзера устанавливается значение физической скорости передачи, соответствующие устойчивой работе АВС-ЦМ(Р) при соответствующей текущей оценке SNR. При этом заданная конфигурация по числу абонентских каналов может достигаться, а может и не достигаться.

5.5.7. Любое изменение скорости передачи или состояния канала по оценке вероятности ошибок отображается светодиодами на лицевой панели БГиЭП.

5.6. Абонентские интерфейсы

5.6.1. В цифровом режиме АВС-ЦМ(Р) в полосе 4 кГц обеспечивает одновременную передачу-прием информации от пяти независимых источников: двух ТА, двух устройств ТМ и одного источника данных ММО в старт-стопном формате.

5.6.2. В аналоговом режиме АВС-ЦМ(Р) в полосе 4 кГц обеспечивает одновременную передачу-прием информации от одного ТА и двух устройств ТМ или одного внешнего модема ТМ.

5.6.3. Каждое телефонное окончание может быть сконфигурировано как четырехпроводное или двухпроводное.

5.6.4. В четырехпроводном телефонном окончании обеспечивается уровень -13 дБн по передаче и +4,3 дБн по приему.

5.6.5. Двухпроводное окончание может быть сконфигурировано либо как абонентское, либо как стационарное. При конфигурировании телефонного окончания задается один из возможных режимов работы: «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

5.6.6. Для подключения стандартного ТА в АВС-ЦМ(Р)Т обеспечивается постоянное напряжение питания шлейфа и переменное напряжение индуктора.

5.6.7. При удалении телефонного аппарата на расстояние до нескольких километров от АВС-ЦМ(Р) на платах ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО предусмотрена компенсация затухания сигналов передачи и приема до 7 дБ с шагом 3,5 дБ.

5.6.8. Для двухпроводного окончания предусмотрена ручная настройка дифсистемы и компенсация емкости двухпроводной линии.

5.6.9. Разъемы для подключения ТЛФ1, ТЛФ2, ТМ1, ТМ2 и ММО установлены в БАИ на соответствующих интерфейсных платах согласно п. 8.8.7.

5.6.10. Для режимов двухпроводных окончаний «точка-точка», «удаленный абонент», «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС)», «удаленный абонент (ПС АТС)», «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)» в телефонных каналах обеспечивается передача служебной информации сигнализации вызова.

5.6.11. Для четырехпроводных окончаний ТЛФ1, ТЛФ2 обеспечивается прозрачная передача частот сигнализации вызова 1200 Гц и 1600 Гц.

5.6.12. В группе режимов ДК ПС, которая включает в себя режимы «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)», абонент ДК может подключиться в трехстороннюю конференцию с абонентами ПС и имеет возможность принудительно прервать соединение абонентов ПС для осуществления своего вызова.

5.7. Усилитель мощности, линейный фильтр и фильтр входа

5.7.1. УМ предназначен для усиления сигнала с выхода БПРД и подачи его на вход ЛФ.

5.7.2. Максимальное входное напряжение УМ составляет 350 мВ (амплитудное значение). Входное сопротивление составляет 200 Ом, выходное – 75 Ом. Усилитель имеет гальваническую развязку по входу. Выход усилителя гальванически связан с корпусом кассеты АВС-ЦМ(Р)У.

5.7.3. Диапазон рабочих частот УМ составляет 24-1000 кГц.

5.7.4. Уровень внеполосных искажений УМ при совместной работе с ЛФ соответствует шаблону ИЕС 60495.

5.7.5. АВС-ЦМ(Р) укомплектован УМ с выходной мощностью 40 Вт (80 Вт)

5.7.6. На лицевой панели БУМ установлен трехсимвольный семисегментный индикатор для отображения в дБм среднеквадратического значения мощности на выходе УМ.

5.7.7. В усилителе предусмотрена схема автоматической регулировки усиления в зависимости от сопротивления линии. При изменении сопротивления линии от 37 до 150 Ом выходное напряжение УМ поддерживается с точностью 0,5 дБм. При обрыве линии данная схема предупреждает насыщение транзисторов выходного каскада и появление внеполосных излучений.

5.7.8. Для питания выходного каскада УМ в БПУМ применяется импульсный источник питания с напряжением +60В, а для питания предварительного усилителя – статический источник питания с напряжением ±12 В.

5.7.9. УМ и БПУМ установлены в кассете АВС-ЦМ(Р)У. Сигнал на вход УМ подается через коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом. Напряжение питания подается на УМ по кросс-плате кассеты АВС-ЦМ(Р)У.

5.7.10. БПУМ питается от переменного напряжения 220 В с частотой 50 Гц. Для защиты от долговременного повышения напряжения питания до 250 В на плате БПУМ установлены балластные резисторы и позисторы.

5.7.11. ЛФ выполнен в виде отдельного блока и ограничивает шунтирующее влияние собственного передатчика по отношению к другим передатчикам и приемникам. Шунтирующее влияние ЛФ соответствует требованиям ИЕС 60495, но в расширенной полосе до 1000 кГц.

5.7.12. ЛФ является перекоммутируемым в диапазоне частот 24-1000 кГц. При конфигурировании ЛФ формируется частотная характеристика тракта передачи, соответствующая заданному в БПРД частотному каналу передачи. Конфигурирование ЛФ производится запайкой необходимых перемычек при изготовлении ЛФ по спецификации заказчика с возможностью изменения частотного канала передачи Заказчиком в случае необходимости в соответствии с п. 8.10.

5.7.13. Входное и выходное сопротивление ЛФ составляет 75 Ом. ЛФ предназначен для работы со всеми вариантами УМ.

5.7.14. ФВ расположен в БЛИ, в состав которого входит также линейный трансформатор и схема согласования входного-выходного сопротивления (75 Ом – несимметричное, 150 Ом – симметричное)

5.7.15. ФВ выполняет предварительную селекцию частотного канала приема, в также согласование линейного входа аппаратуры в полосе приема с фильтром присоединения.

5.7.16. Конфигурирование ФВ производится запайкой необходимых перемычек при изготовлении ФВ по спецификации заказчика с возможностью изменения частотного канала приема Заказчиком в случае необходимости в соответствии с п. 8.9.

5.8. Встроенные модемы телемеханики

5.8.1. Встроенные модемы ТМ могут быть использованы как в аналоговом, так и в цифровом режиме. Модемы являются асинхронными и кодонезависимыми, т.е. позволяют передавать произвольную последовательность импульсов данных с ненормированным временем между фронтами, но не менее тактового интервала на соответствующей скорости.

5.8.2. В аналоговом режиме может быть реализован любой из ЧМ-модемов со скоростью из ряда: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

5.8.3. На рис. 5.8.1. приведено распределение частотных каналов для всех возможных скоростей передачи данных ТМ в аналоговом режиме.

5.8.4. Возможно произвольное распределение частотных каналов и скоростей передачи при условии, что исключается перекрытие частотных каналов по оси частот. При правильном расположении частотных каналов модемов ТМ и речи практически исключаются взаимные влияния каналов. Возможные режимы конфигурирования модемов ТМ приведены в табл. 5.8.1.

5.8.5. В таблице 5.8.1. приведены также распределения средних мощностей соответствующих частотных каналов при пиковой мощности огибающей ВЧ-сигнала 46 дБм. Распределение мощностей задано исходя из принципа «равнопрочности» каналов, т.е. обеспечения равной помехоустойчивости во всех частотных каналах с учетом реальной ширины полосы и мощности помехи.

5.8.6. При необходимости использовать внешние модемы ТМ вместо встроенных, могут быть использованы встроенные фильтры К, присоединение к которым осуществляется по четырехпроводной линии ТЛФ2 при ее альтернативном использовании. Возможные варианты разделения полосы канала ТЧ фильтрами Д и К приведены на рис. 5.8.2.

5.8.7. В цифровом режиме одновременно с двумя телефонными каналами может быть обеспечена одновременная работа двух каналов ТМ с возможными скоростями 100, 200, 300, 600 бит/с или одного модема ТМ со скоростью 1200 бит/с.

5.8.8. Встроенные модемы или каналы ТМ обеспечивают передачу биполярных импульсов данных с номинальной амплитудой $\pm 12V$. Возможно уменьшение амплитуды передаваемых импульсов до $\pm 5V$. Для каждого канала ТМ используются три цепи стыка С2 ГОСТ 18145-81:

- цепь 102 – общий обратный провод;
- цепь 103 – передаваемые данные;
- цепь 104 – принимаемые данные.

5.8.9. Используемые цепи стыка данных модемов ТМ аналогичны соответствующим цепям интерфейса RS-232C.

5.8.10. При занижении уровня характеристических частот вырабатывается сигнал «ошибка», который отображается свечением красного светодиода «ОШ.» первого или второго канала ТМ и выводится на разъем общей сигнализации ошибки «СИГН.» БАИ АВС-ЦМ(Р)Т.

5.8.11. Индикация работы модемов обеспечивается светодиодами лицевой панели БМТМ (см. п. 6.6.).

5.8.12. Модемы ТМ имеют встроенную функцию «ТЕСТ», которая позволяет задавать одну из характеристических частот или сигнал «1:1» («точки»).

5.8.13. Модемы ТМ имеют встроенную функцию «ШЛЕЙФ», которая позволяет обеспечивать ближнее и удаленное шлейфование любого из каналов ТМ.

5.8.14. Встроенные модемы ТМ могут отсутствовать в составе АВС-ЦМ(Р)Т, при этом на месте лицевой панели БМТМ должна быть установлена заглушка с требованиями по ЭМС.

- При отсутствии БМТМ в конструктиве АВС-ЦМ(Р)Т и попытке сконфигурировать с сервисного ПК их использование, выдается диагностическое сообщение об ошибке.

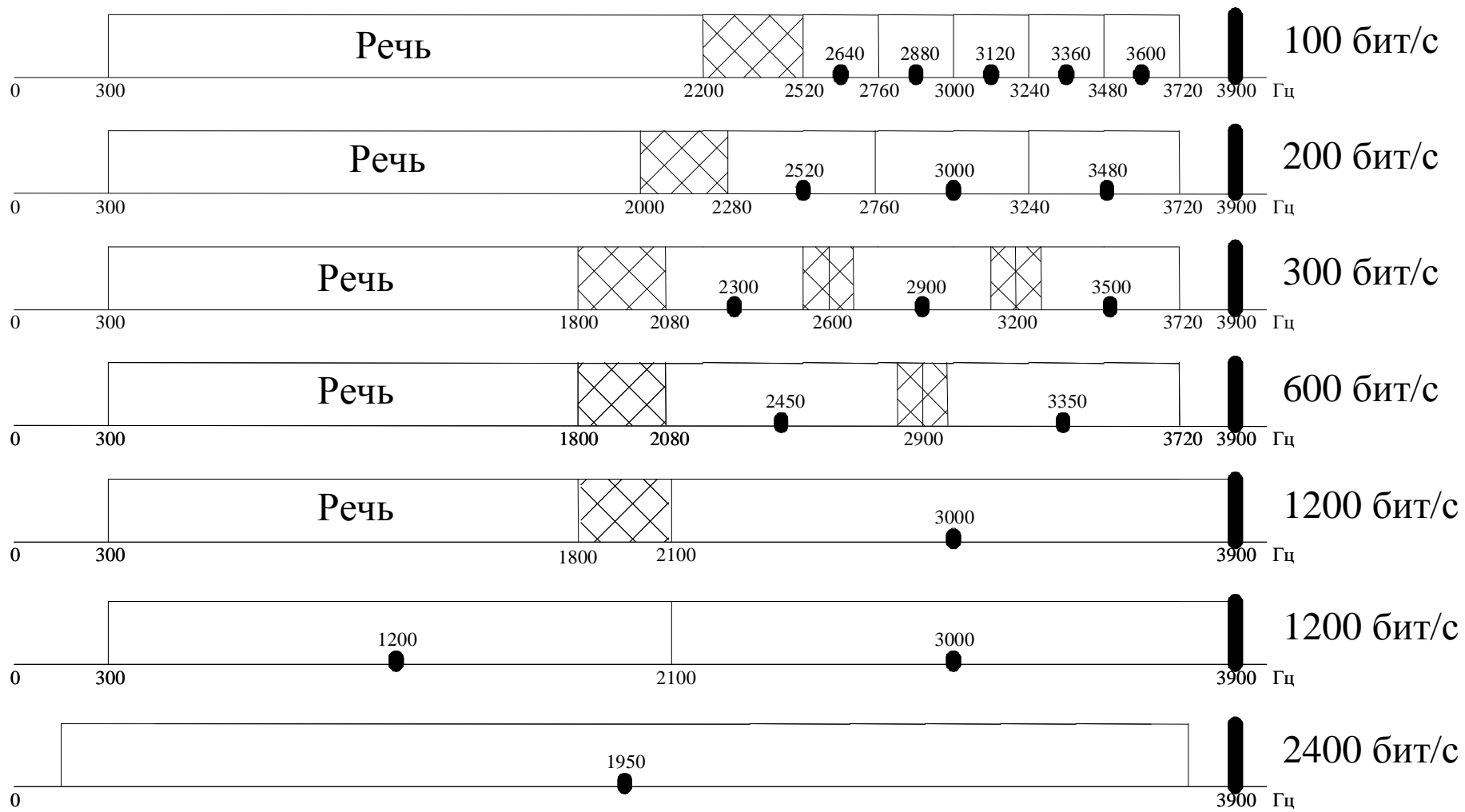


Рис. 5.8.1. Распределение частотных каналов телемеханики в аналоговом режиме работы

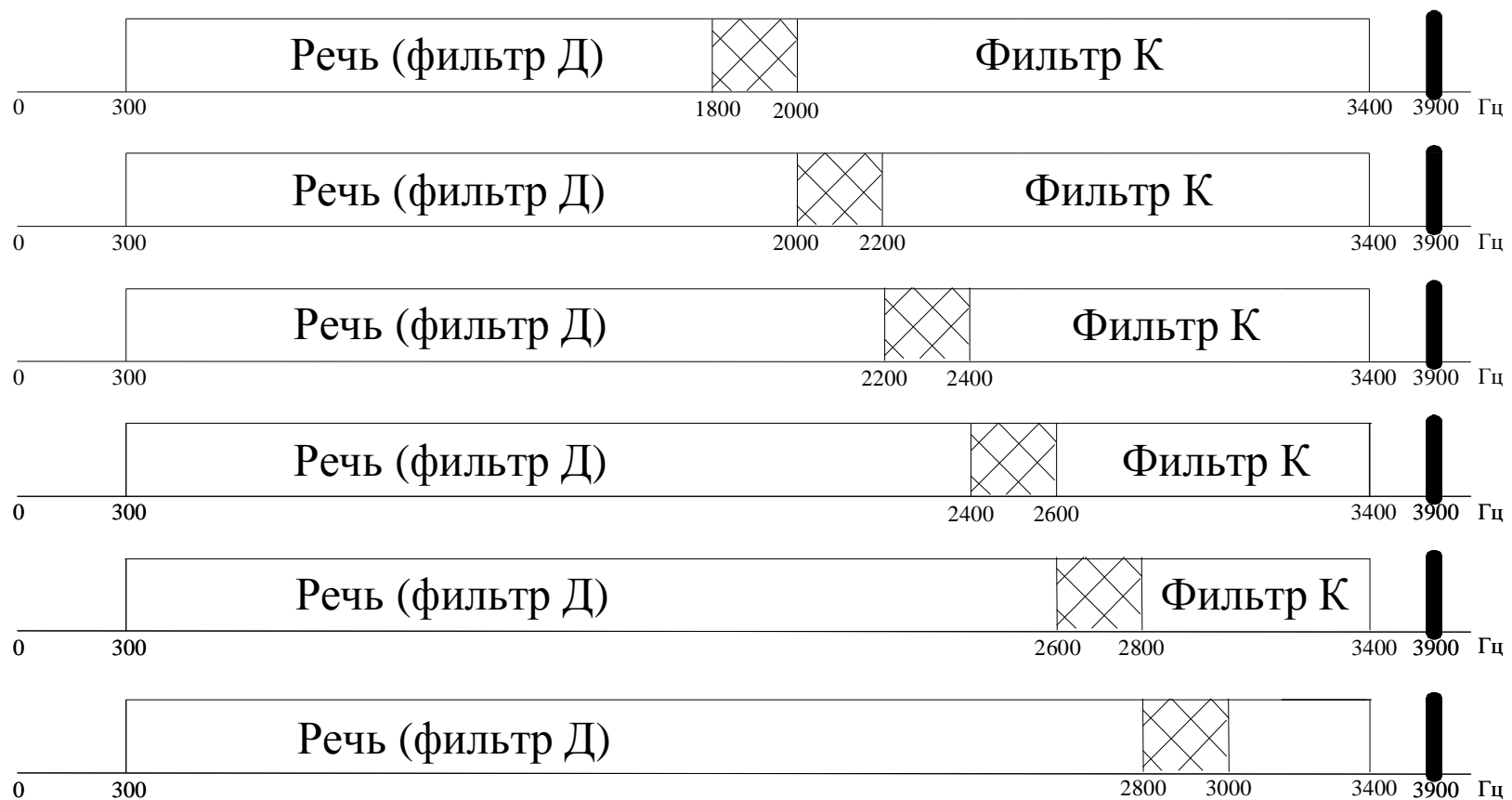


Рис. 5.8.2. Варианты разделения полосы канала ТЧ в аналоговом режиме работы

Таблица 5.8.1

№	Полоса фильтра Д (кГц)	TM1		TM2		U _{ТЛФ}	U _{TM1}	U _{TM2}
		Скорость (бит/с)	Ср. частота (Гц)	Скорость (бит/с)	Ср. частота (Гц)	дБм	дБм	дБм
1	нет	100		нет		-	44,3	-
2	нет	100		100		-	38,3	38,3
3	нет	200		нет		-	43,6	-
4	нет	200		100		-	39,2	36,2
5	нет	200		200		-	37,6	37,6
6	нет	300		нет		-	43,9	-
7	нет	300		100		-	40,1	35,4
8	нет	300		200		-	38,5	36,9
9	нет	300		300		-	37,9	37,9
10	нет	600		нет		-	43,5	-
11	нет	600		100		-	40,5	33,6
12	нет	600		200		-	39,2	35,4
13	нет	600		300		-	38,7	36,5
14	нет	600		600		-	37,5	37,5
15	нет	1200		нет		-	43,0	-
16	нет	1200		100		-	40,9	31,3
17	нет	1200		200		-	39,9	33,2
18	нет	1200		300		-	39,5	34,4
19	нет	1200		600		-	38,5	35,6
20	нет	1200		1200		-	37,0	37,0
21	нет	2400		нет		-	43,0	-
22	0,3-3,4	нет		нет		42,9	-	-
23	0,3-3,2	100		нет		41,5	28,3	-
24	0,3-3,0	200	3480	нет		40,7	30,9	-
25	0,3-2,8	200	3480	100	3120	39,4	29,9	26,9
26	0,3-2,4	200	3480	200	3000	38,5	29,7	29,7
27	0,3-3,0	300	3500	нет		40,4	32,2	-
28	0,3-2,4	300	3500	100	2880	38,8	31,7	27,1
29	0,3-2,4	300	2900	200	3480	38,2	31,1	29,5
30	0,3-2,4	300	3500	300	2900	37,9	30,8	30,8
31	0,3-2,8	600	3350	нет		39,5	33,9	
32	0,3-2,2	600	3350	100	2640	37,9	33,4	26,6
33	0,3-2,0	600	3350	200	2520	37,1	33,1	29,3
34	0,3-1,8	600	2450	300	3500	36,5	33,1	30,9
35	0,3-1,8	600	2450	600	3350	35,9	32,4	32,4
36	0,3-1,8	1200	3000	нет		37,3	36,7	-

5.9. Переговорно-вызывной интерфейс

5.9.1. БПВИ реализует функции служебной телефонной связи с использованием стандартного двухпроводного ТА, непосредственно подключаемого к плате ПВИСПК БАИ.

5.9.2. Служебный канал ПВИ может быть использован при наличии хотя бы одного свободного телефонного канала.

5.9.3. В режиме «точка-точка» по первому или второму телефонному каналу возможно задание направления связи либо в сторону удаленного полукомплекта АВС-ЦМ(Р), либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону удаленного телефонного абонента.

5.9.4. В режиме «удаленный абонент» по первому или второму телефонному каналу возможно задание направления связи либо в сторону удаленного полукомплекта, либо в сторону ближнего телефонного абонента, либо в сторону абонента АТС.

5.9.5. После выбора номера телефонного канала (ТЛФ1, ТЛФ2), задания направления связи и установления соединения возможна передача частот сигнализации 1200, 1600 Гц для контроля прохождения этих частот по каналу.

5.9.6. В том случае, если телефонные каналы заняты, организация служебной телефонной связи заблокирована до освобождения одного из каналов. В том случае, если организован сеанс служебной связи, по первому или второму телефонному каналу, то соответствующий телефонный канал будет заблокирован для использования абонентом (занят) до освобождения служебного канала.

5.9.7. Функции БМТМ являются дополнительными и БМТМ может отсутствовать в комплекте поставки АВС-ЦМ(Р). В этом случае в кассете АВС-ЦМ(Р)Т на месте БМТМ должна быть установлена заглушка с требованиями по ЭМС.

5.10. Энергонезависимая память и часы реального времени

5.10.1. БГиЭП содержит энергонезависимую память (ЭП) объемом 128 Кб и часы реального времени (ЧРВ). Данные функции реализованы на базе микросхемы, в состав которой входит статическая память и ЧРВ. Литиевый источник питания обеспечивает хранение информации в ЭП в течение 10 лет при отсутствии внешнего питания.

5.10.2. ЭП служит для хранения параметров аппаратуры (конфигурация, частотные каналы по приему и передаче, наименования объекта, направления ВЧ-канала и др.), а также списка событий, регистрируемых в процессе функционирования АВС-ЦМ(Р).

5.10.3. ЧРВ служат для привязки событий к времени и дате. Точность ЧРВ составляет ± 30 с в месяц. Время ЧРВ рекомендуется периодически проверять и корректировать в соответствии с п. 9.8.2.

5.10.4. В списке событий можно сохранить 10240 событий. Список событий представляет собой циклическую память. При заполнении памяти автоматически без предупреждения стираются самые старые события. Для

стирания памяти (при установке аппаратуры на объекте) необходимо использовать процедуру, описанную в п. 9.8.4 «Установка параметров энергонезависимой памяти».

5.10.5. Список событий можно просматривать, формировать списки по отдельным событиям за требуемый период времени и выводить их на печать.

5.10.6. Взаимодействие с ЭП и ЧРВ осуществляет ЦПОС БГиЭП. Взаимодействие полукомплекта аппаратуры с СПО сервисного ПК обеспечивается по интерфейсу RS-232C.

5.10.7. Источник питания ЧРВ при необходимости может быть заменен. Следует иметь в виду, что при удалении его из корпуса все данные, хранящиеся в ЭП, теряются.

5.10.8. Параметры конфигурации АВС-ЦМ(Р) передаются в БПРД, БПРМ, БАК, БМТМ, БПВИ по магистральному интерфейсу в случае загрузки или изменения конфигурации с сервисного ПК.

5.11. Контроль работоспособности

5.11.1. АВС-ЦМ(Р)Т имеет встроенную систему самодиагностики, которая включает две процедуры:

- контроль блоков полукомплекта при включении;
- контроль блоков полукомплекта в процессе работы.

5.11.2. После включения питания загружается ведущий блок магистрального интерфейса БГиЭП (MASTER). Затем под управлением БГиЭП осуществляется последовательный запуск и контроль остальных ведомых блоков (SLAVE). При отсутствии некоторых блоков в составе кассеты АВС-ЦМ(Р)Т или неправильной инициализации блоков система перезагружается.

После пяти попыток включения (перезагрузки) БГиЭП приостанавливает обмен со всеми блоками и переходит в режим работы с сервисным ПК, при этом происходит вывод полукомплекта аппаратуры из работы.

5.11.3. На светодиодах генераторной платы отображается причина вывода аппаратуры из работы, а в СПО сервисного ПК указывается причина на закладке «Контроль работоспособности» (п. 9.6.2). Причина вывода полукомплекта аппаратуры из работы отображается на светодиодах вероятности ошибки (табл. 5.11.1). При этом, в случае отсутствия обмена с каким-либо блоком, на светодиодах скорости альтернативно отображается тип соответствующего блока согласно табл. 5.11.2.

Таблица 5.11.1.

Светодиоды достоверности	Значение после переопределения
Зеленый	не используется
Желтый	Нет инициализации платы
Красный	Плата отсутствует или не отвечает на запросы по магистральному интерфейсу
Красный + желтый	Ошибка параметров ЭП

Таблица 5.11.2.

Светодиод скорости ИЦП	Значение после переопределения
Аналоговый	Ошибка БПРМ
6400	Ошибка БПРД
9600	Ошибка БПВУ
12800	Ошибка БАК
16000	Ошибка БМТМ

5.11.4. При выводе полукомплекта аппаратуры из работы начинает мигать светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» БГиЭП. Светодиоды «РАБОТА/АВАРИЯ» блоков БПРМ, БПВИ, БАК, БМТМ светятся красным цветом. Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» БПРД не светится.

Интерфейсные окончания БАИ и ИВЧ в режиме вывода из работы неактивны.

Одной из наиболее вероятных причин вывода полукомплекта аппаратуры из работы является отсутствие одного из блоков в кассете или отсутствие контакта в разъеме кросс-платы АВС-ЦМ(Р)Т.

5.11.5. Для повторной попытки включения или после устранения неисправности необходимо выключить питание более чем на 30 секунд. Счетчик числа перезагрузок сбрасывается и АВС-ЦМ(Р) повторит попытку запуска.

В процессе обмена по магистральному интерфейсу БГиЭП проверяет контрольные слова, формируемые всеми блоками и, при обнаружении ошибки, формирует сигнал перезагрузки всех блоков кассеты АВС-ЦМ(Р)Т. Данная перезагрузка может быть вызвана неисправностью одной из плат, мощной помехой по питанию или другим цепям.

В БАК происходит контроль правильности функционирования кодеков, который также может стать причиной перезагрузки аппаратуры.

5.12. Основные функции человеко-машинного интерфейса

Человеко-машинный интерфейс реализуется на базе ВПО АВС-ЦМ(Р) и СПО внешнего сервисного ПК. ВПО и СПО взаимодействуют путем обмена данными по интерфейсу RS-232С. СПО может использоваться только при подключении полукомплекта АВС-ЦМ(Р) к сервисному ПК.

СПО на ближнем полукомплекте позволяет:

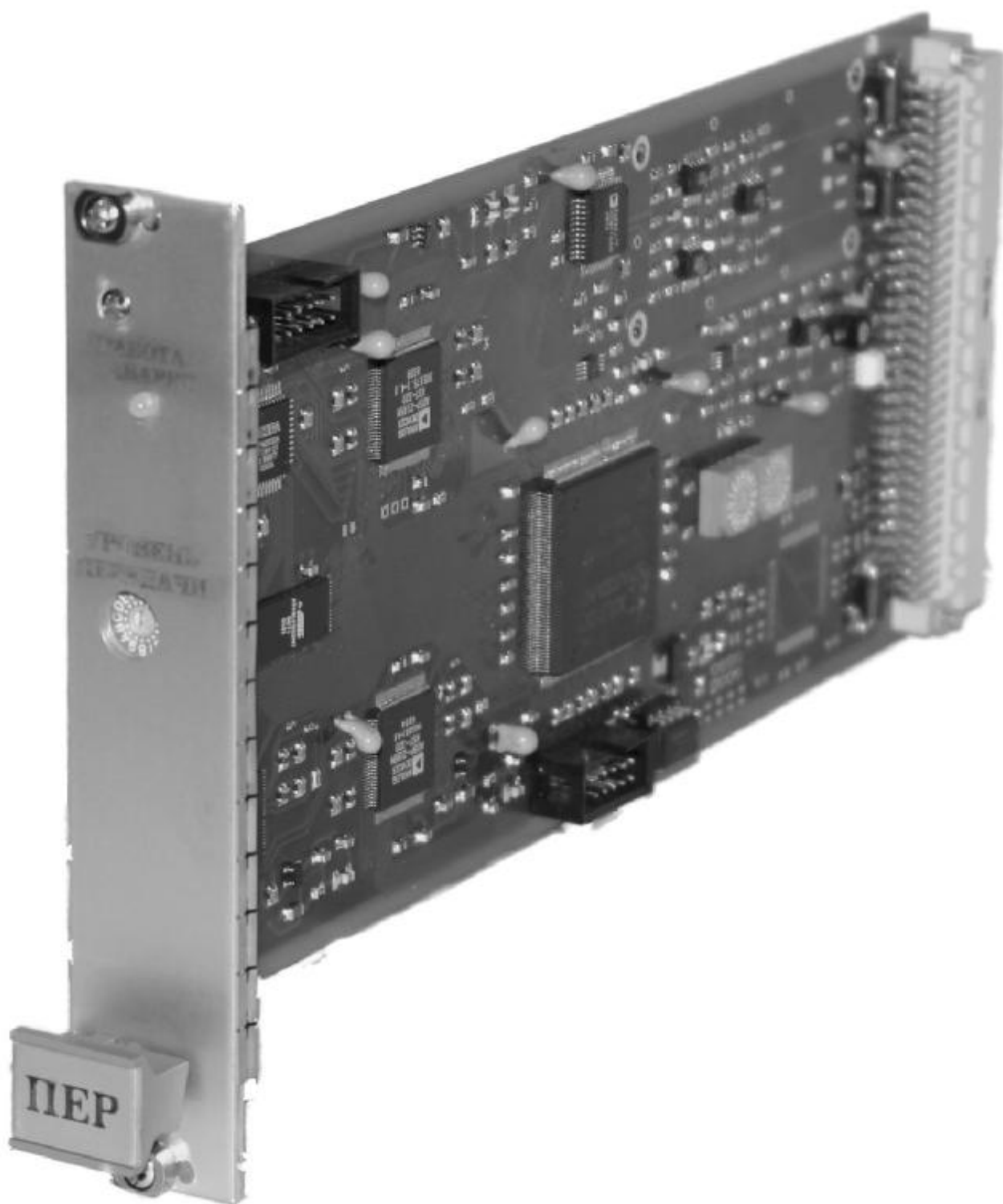
- задавать наименование объекта связи и наименование канала связи, на котором происходит работа аппаратуры, для привязки полукомплекта к объекту;
- задавать частотные каналы приема и передачи, режим работы аппаратуры (цифровой или аналоговый), количество и параметры телефонных каналов, количество и параметры каналов телемеханики,

а также наличие или отсутствие канала межмашинного обмена (только для цифрового режима);

- выводить на принтер отчет о всех произведенных изменениях конфигурации АВС-ЦМ(Р) на объекте;
- задавать номер PIN для предотвращения несанкционированного доступа к аппаратуре;
- производить авторизацию пользователей при запуске программы для ограничения доступа к аппаратуре;
- присваивать уровень доступа каждому пользователю для распределения выполняемых каждым пользователем обязанностей;
- задавать пользователям номера PIN для разрешения доступа к определенным полукомплектам аппаратуры;
- выбирать последовательный порт, через который будет происходить работа с аппаратурой;
- устанавливать дату и время ЧРВ для привязки событий на полукомплексе к реальному времени;
- устанавливать параметры ЭП для распределения внутренней памяти системы между различными типами событий;
- задавать приоритеты абонентских каналов, используемые для сохранения работоспособности абонентских каналов с наивысшим приоритетом при адаптации с уменьшением скорости передачи ИЦП и подключать новые каналы в порядке убывания приоритетов при адаптации с увеличением скорости передачи ИЦП.

СПО на ближнем и удаленном полукомплектах позволяет:

- просматривать любому пользователю установленную максимальную конфигурацию полукомплекта АВС-ЦМ(Р);
- просматривать любому пользователю текущую конфигурацию полукомплекта АВС-ЦМ(Р);
- просматривать зарегистрированные в полукомплексе АВС-ЦМ(Р) события с возможностью выбора по типу события, времени и дате, производить вывод выбранных событий на принтер для формирования отчетов за период;
- отображать версию ВПО для контроля и обновления;
- контролировать работоспособность полукомплекта АВС-ЦМ(Р) во время загрузки и в процессе функционирования, а также оценивать состояние канала связи во время работы;
- оценивать качество канала связи.



Внешний вид блока передатчика ABC-ЦМ(Р)Т

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ БЛОКОВ АВС-ЦМ(Р)

6.1. Блок передатчика

6.1.1. Низкочастотный сигнал, сформированный в БАК в полосе 4 кГц в виде отсчетов с частотой дискретизации 8 кГц в квадратурном представлении, передается в БПРД по магистральному интерфейсу. После приема отсчетов сигнала в ПЛИС БПРД (рис.6.1.1), они передаются в ЦПОС1, где на интерполирующем фильтре сигнал переквантовывается и представляется с частотой дискретизации 40 кГц.

Здесь также формируется один пилот-сигнал с частотой 3900 Гц в случае аналогового режима работы или два пилот-сигнала с частотами 100 Гц и 3900 Гц в случае цифрового режима.

6.1.2. Для преобразования на заданную среднюю частоту частотного канала передачи отсчеты сигнала передаются в ПЛИС, а далее в квадратурном представлении синхронно передаются в ЦПОС2 и ЦПОС3. В каждом из этих процессоров реализуются интерполирующие фильтры синфазного и квадратурного каналов с увеличением частоты дискретизации до 5 МГц.

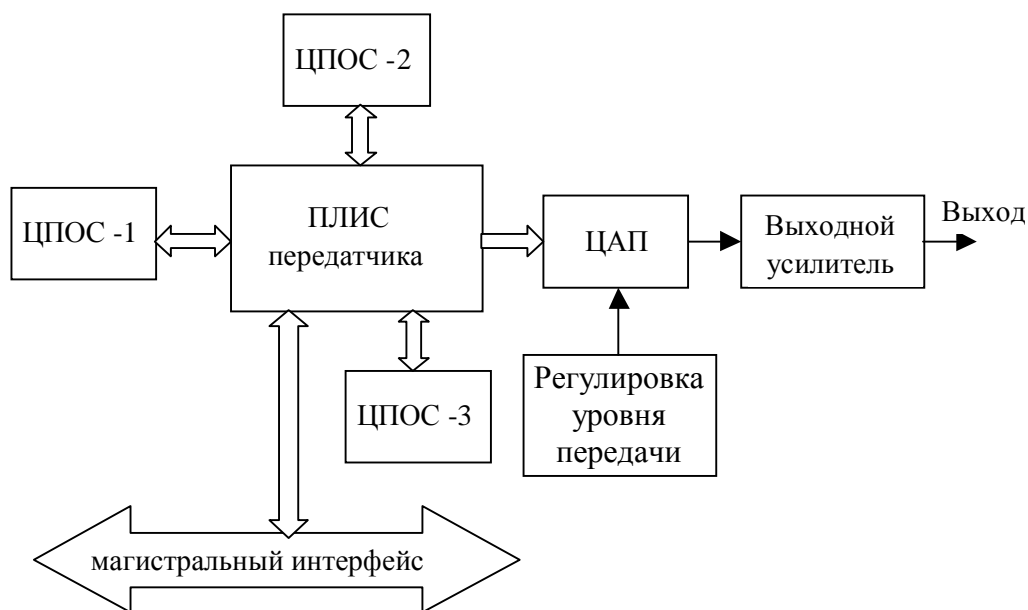


Рис. 6.1.1. Структурная схема блока передатчика

6.1.3. В процессе преобразования на заданную среднюю частоту частотного канала передачи в каждом из процессоров ЦПОС2 и ЦПОС3 отсчеты сигнала с выхода интерполирующих фильтров умножаются на отсчеты функций \sin и \cos соответствующей средней частоты. Вычисленные составляющие формируемого ВЧ-сигнала передаются из ЦПОС2 и ЦПОС3 в ПЛИС, где суммируются с выдачей результата на ЦАП.

6.1.4. В ЦАП отсчеты выходного сигнала с частотой дискретизации 5 МГц преобразуются в аналоговый ВЧ-сигнал. Уровень выходного сигнала может регулироваться с помощью шестнадцатипозиционного переключателя

«УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» БПРД с шагом 0.5 дБ. Соответствие положений переключателя величинам ослабления выходного сигнала приведено в табл. 6.1.1.

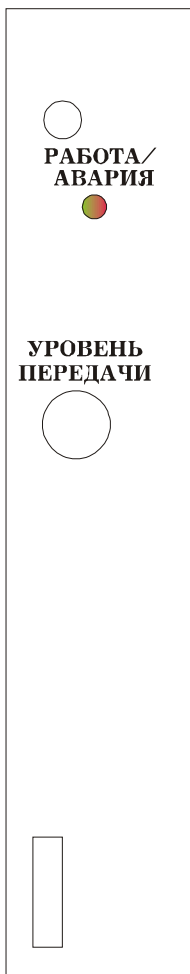


Рис.6.1.2. Лицевая панель блока передатчика

Таблица 6.1.1.

Положение переключателя «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»	Ослабление, дБ	Положение переключателя «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»	Ослабление, дБ
0	0.0	8	4.0
1	0.5	9	4.5
2	1.0	A	5.0
3	1.5	B	5.5
4	2.0	C	6.0
5	2.5	D	6.5
6	3.0	E	7.0
7	3.5	F	7.5

6.1.5. Внешний вид лицевой панели БПРД представлен на рис.6.1.2.

Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» индицирует ошибку на плате красным цветом или отсутствием свечения, нормальную работу – зеленым.

Уровень передачи ВЧ-сигнала ослабляется переключателем уровень передачи в пределах от 0 до 7.5 дБ.

6.2. Блок приемника

6.2.1. Принимаемый высокочастотный сигнал через плату ИВЧ БАИ поступает на вход БПРМ. В БАИ обеспечивается затухание аттенюатора, которое гарантирует максимально возможное пиковое значение сигнала на входе БПРМ 2В. Это напряжение определяется полезным принимаемым сигналом, мешающим сигналом передачи от собственного полуконспекта, мешающим сигналом передачи от других передатчиков и помехой в линии связи.

6.2.2. Принимаемый высокочастотный сигнал в БПРМ (рис. 6.2.1) поступает через фильтр нижних частот на вход 16-ти разрядного АЦП, который преобразует аналоговый сигнал в цифровые отсчеты с частотой дискретизации 2,5 МГц. Данное преобразование выполняется в диапазоне частот от 24 до 1000 кГц. Оцифрованный сигнал с выхода АЦП поступает на вход программируемой логической интегральной схемы ПЛИС-1. Здесь выполняется преобразование входного сигнала на «нулевую» частоту с его квадратурным представлением. Частота преобразования задается либо переключателями частотного канала приема (ПЧКП), либо со стороны сервисного ПК с использованием СПО. В ПЛИС-1 осуществляется первый этап понижения частоты дискретизации с ограничением полосы приема. Далее цифровые отсчеты сигнала поступают в ПЛИС-2, где осуществляется дальнейшее снижение частоты дискретизации до 8 кГц и ограничение полосы принимаемого сигнала до 4 кГц. С выхода ПЛИС-2 цифровые отсчеты сигнала передаются в ЦПОС-1 приемника с частотой дискретизации 8 кГц, где цифровым фильтром частотного канала приема выделяется полезный сигнал в полосе приема 4 кГц.

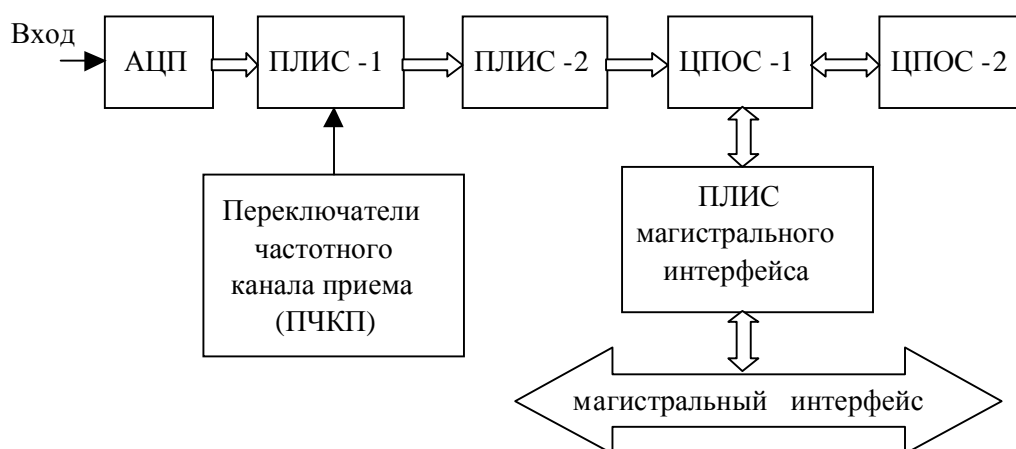
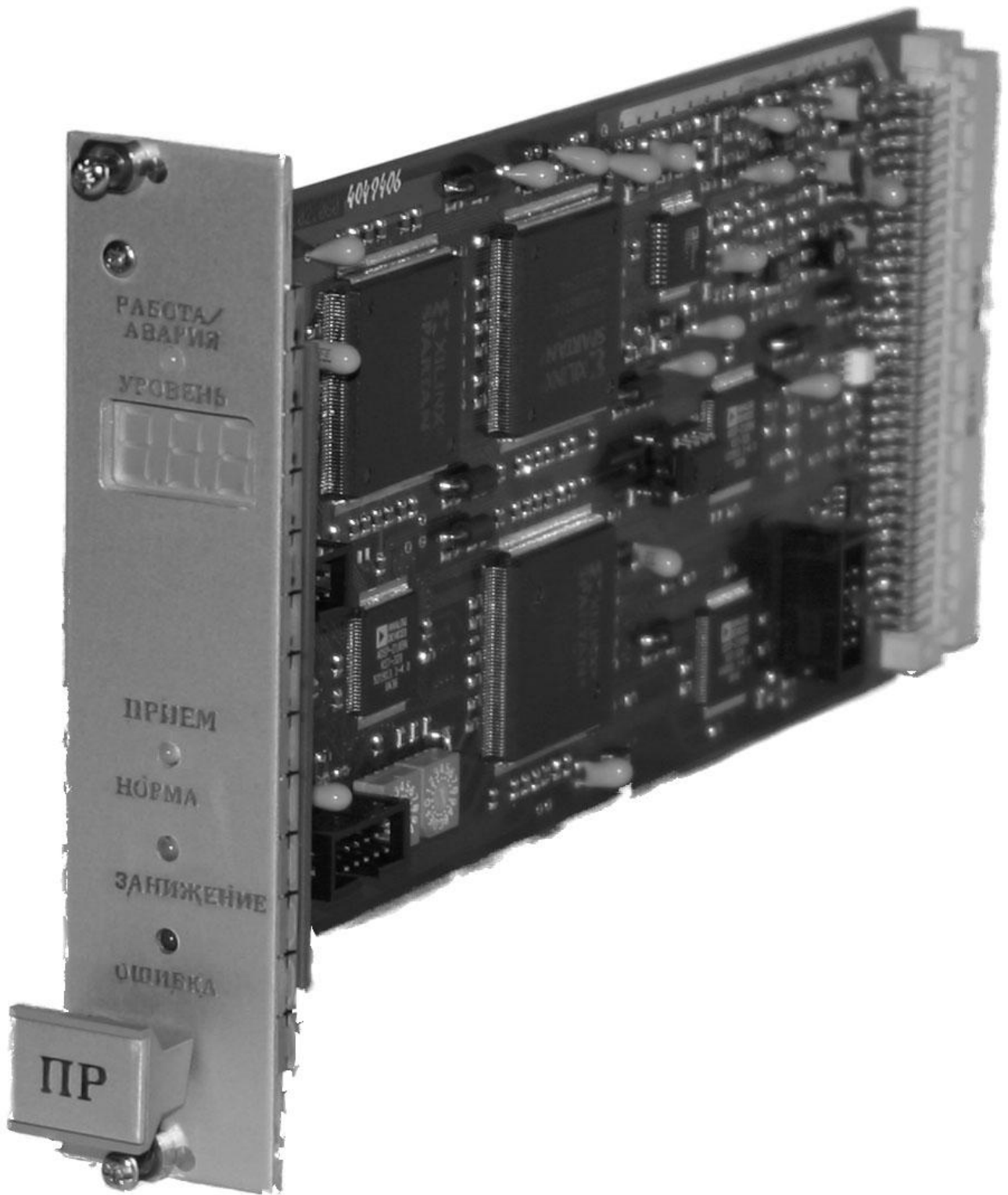


Рис. 6.2.1. Структурная схема блока приемника



Внешний вид блока приемника АВС-ЦМ(Р)Т

6.2.3. В аналоговом режиме в ЦПОС-1 выделяется пилот-сигнал, расположенный на частоте 3900 Гц, и реализуется функция АРУ с порогом чувствительности –80 дБм.

В цифровом режиме на ЦПОС-2 выделяются два пилот-сигнала, расположенные на частотах 100 Гц и 3900 Гц соответственно, на их основе реализуется функция АРУ и функции фазовой, тактовой и кадровой синхронизации.

Выделенный полезный сигнал в полосе приема как в цифровом, так и в аналоговом режиме передается с частотой дискретизации 8 кГц через ПЛИС магистрального интерфейса в БАК для последующей обработки в соответствии с заданным режимом функционирования и конфигурацией АВС-ЦМ(Р).

6.2.4. Лицевая панель БПРМ приведена на рис. 6.2.2.



Рис. 6.2.1. Лицевая панель блока приемника

Двухцветный светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится в рабочем режиме зеленым цветом (нормальная работа БПРМ) и светится красным цветом в случае неисправности БПРМ. На трехсимвольном индикаторе «УРОВЕНЬ» в зависимости от текущего состояния БПРМ может отображаться следующая информация:

- «ErL» - на вход БПРМ не поступает сигнал в рабочей полосе, либо уровень сигнала в рабочей полосе ниже порога чувствительности;

- «ErH» - на вход БПРМ поступает сигнал в рабочей полосе с уровнем более допустимого;

- число в диапазоне от 0 до 79 дБ (в аналоговом режиме) отображает текущий коэффициент усиления АРУ, вычисленный по уровню пилот-сигнала на входе блока приемника. При этом величина 0 соответствует уровню –10 дБм пилот-сигнала на входе БПРМ;

- «Fi» - в цифровом режиме указывает на то, что на входе БПРМ присутствует пилот-сигнал в рабочей полосе частот с допустимым уровнем и происходит установление синхронизации полукомплектов аппаратуры.

6.2.5. Группа из трех светодиодов «ПРИЕМ» служит для дополнительной индикации уровня приема:

- зеленый светодиод «НОРМА» светится при наличии на входе БПРМ пилот-сигнала в рабочей полосе частот с уровнем от –10 дБм до –50 дБм;

- желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ» светится при наличии на входе БПРМ пилот-сигнала в рабочей полосе частот с уровнем от –50 дБм до –90 дБм;

- красный светодиод «ОШИБКА» светится при отсутствии на входе БПРМ пилот-сигнала в рабочей полосе частот, либо при занижении уровня пилот-сигнала ниже –90 дБм.

6.3. Блок генератора и энергонезависимой памяти

6.3.1. БГиЭП обеспечивает:

- формирование тактовых частот 20 МГц и 16,384 МГц необходимых для функционирования АВС-ЦМ(Р)Т;

- последовательную инициализацию блоков системы с анализом состава кассеты;

- контроль работоспособности системы в процессе работы;

- обмен данными с сервисным ПК и взаимодействие ВПО с СПО;

- реализацию функций ЧРВ и ЭП.

6.3.2. Структурная схема БГиЭП представлена на рис.6.3.1. В качестве задающего генератора используется термостатированный генератор ГК-75ТС-20М, формирующий основную тактовую частоту работы АВС-ЦМ(Р) 20 МГц. В формирователе подавляются субгармоники для уменьшения дрожания фронтов тактовой частоты. Основная тактовая частота 20 МГц используется в БПРД, БПРМ, БАК, БПВИ, БМТМ. Для работы кодеков БАК в ФАПЧ из частоты 20 МГц формируется частота 16,384 МГц.

ЦПОС обеспечивает работу с ЭП и ЧРВ по чтению и записи новых событий и конфигурации. Кроме того, ЦПОС обеспечивает подготовку информации для отображения на лицевой панели БГиЭП. ПЛИС через гальваническую развязку ПВИСПК взаимодействует с сервисным ПК по интерфейсу RS-232C и поддерживает функцию MASTER магистрального интерфейса, а также индикацию на лицевой панели БГиЭП.

6.3.3. На лицевой панели БГиЭП (рис. 6.3.2) установлен светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» и три группы светодиодов: «РЕЖИМ РАБОТЫ», «ДОСТОВЕРНОСТЬ», индикация обмена с сервисным ПК.



Внешний вид блока генератора и энергонезависимой памяти АВС-ЦМ(Р)Т

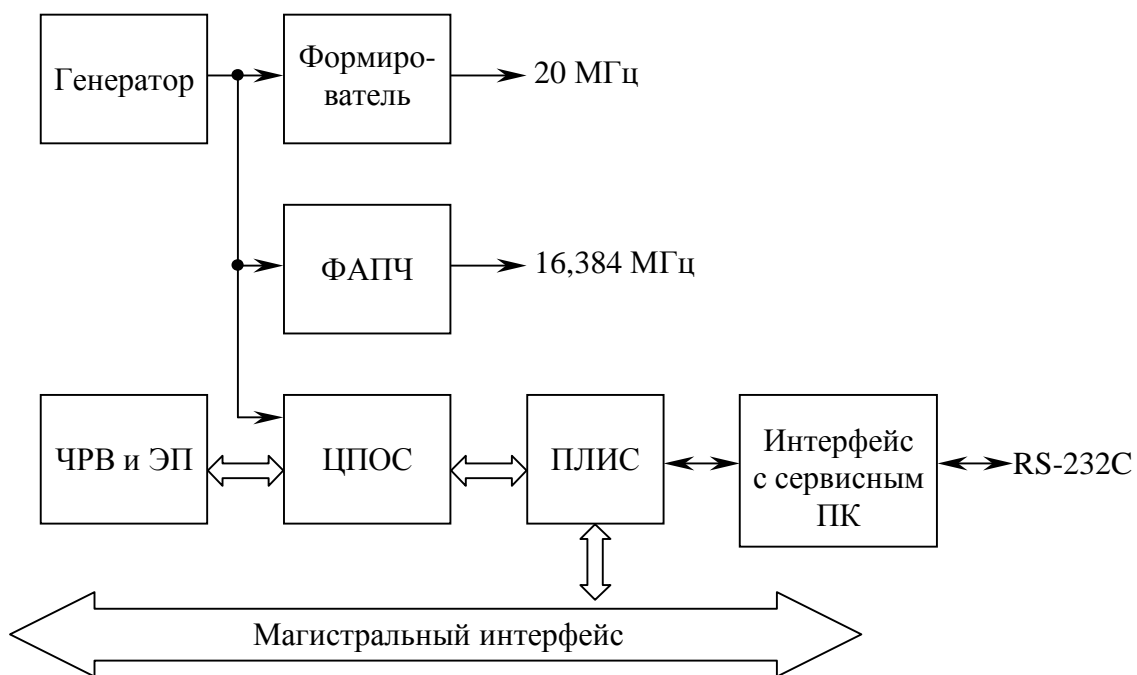


Рис.6.3.1. Структурная схема блока генератора и энергонезависимой памяти



Рис. 6.3.2. Лицевая панель блока генератора и энергонезависимой памяти

6.3.4. При нормальной работе БГиЭП светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом, а в случае ошибки по результатам контроля работоспособности - красным.

6.3.5. Группа светодиодов «РЕЖИМ РАБОТЫ» отображает либо аналоговый режим работы аппаратуры «АНАЛОГ.», либо цифровой с индикацией соответствующей скорости передачи ИЦП 6400, 9600, 12800, 16000, 19200 бит/с. Светодиод «СИНХР.» в цифровом режиме светится зеленым цветом при нормальной синхронизации, мигает зеленым цветом при установлении синхронизации, мигает с переключением с красного на зеленый цвет при настройке эквалайзера и светится красным цветом при отсутствии синхронизации. В аналоговом режиме светодиод «СИНХР.» не светится.

6.3.6. Светодиоды группы «ДОСТОВЕРНОСТЬ» светятся в цифровом режиме при соответствующих косвенных оценках вероятности ошибки:

- при оценке вероятности ошибки на бит менее 10^{-6} – светится соответствующий зеленый светодиод;
- при оценке вероятности ошибки на бит более чем 10^{-6} , но менее чем 10^{-5} светится комбинация зеленого и желтого светодиодов;
- при оценке вероятности ошибки на бит более чем 10^{-5} , но менее чем 10^{-4} светится желтый светодиод;
- при оценке вероятности ошибки на бит более чем 10^{-4} , но менее чем 10^{-3} светится комбинация желтого и красного светодиодов;
- при оценке вероятности ошибки на бит более чем 10^{-3} светится красный светодиод.

6.3.7. Назначение светодиодов индикации обмена с сервисным ПК по интерфейсу RS-232C приведено в табл.6.3.1.

Таблица 6.3.1.

Обозначение светодиода	Индикация цепи
TX	Принимаемые данные (цепь TXD)
RX	Передаваемые данные (цепь RXD)
RT	Запрос на передачу (цепь RTS)
CT	Готовность передачи (цепь CTS)

6.4. Блок абонентских каналов

6.4.1. БАК в зависимости от режима работы АВС-ЦМ(Р) обеспечивает поддержку ЧРК или ВРК.



Внешний вид блока абонентских каналов АВС-ЦМ(Р)Т

6.4.2. В аналоговом режиме в БАК на основе ЧРК реализуются фильтры речи с программируемой верхней частотой среза от 1,8 до 3,4 кГц и шагом 0,2 кГц. Для обеспечения работы модемов ТМ здесь же реализуются фильтры частотных каналов ТМ и часть функций по модуляции и демодуляции для встроенных модемов ТМ.

6.4.3. В БАК в аналоговом режиме реализуются также функции амплитудного ограничителя и шумоподавителя.

6.4.4. В цифровом режиме в БАК на основе ВРК реализуется мультиплексирование нескольких абонентских каналов: двух телефонных, двух каналов ТМ и одного канала ММО. Телефонные каналы реализуются на базе вокодера G-729D ITU-T со скоростью передачи 6,4 кбит/с. В кадре мультиплексора длиной 192 бита каждый из телефонных каналов занимает по 64 бита, оставшиеся 64 бита используются для различных сочетаний каналов ТМ и ММО. Для передачи ИЦП, сформированного в мультиплексоре, в БАК реализован КАМ-модем с набором возможных скоростей передачи: 6,4; 9,6; 12,8; 16,0; 19,2 кбит/с.

6.4.5. При приеме в БАК реализуются функции КАМ-демодулятора, демультимплексора, декодера вокодера G-729D. Временные каналы модемов ТМ преобразуются в последовательность импульсов данных ТМ с заданной скоростью. Принятые данные ММО преобразуются в старт-стопный формат представления данных и передаются по интерфейсу RS-232C в компьютер, обеспечивающий ММО, либо в ООД другого типа.

6.4.6. Структурная схема БАК приведена на рисунке 6.4.1.

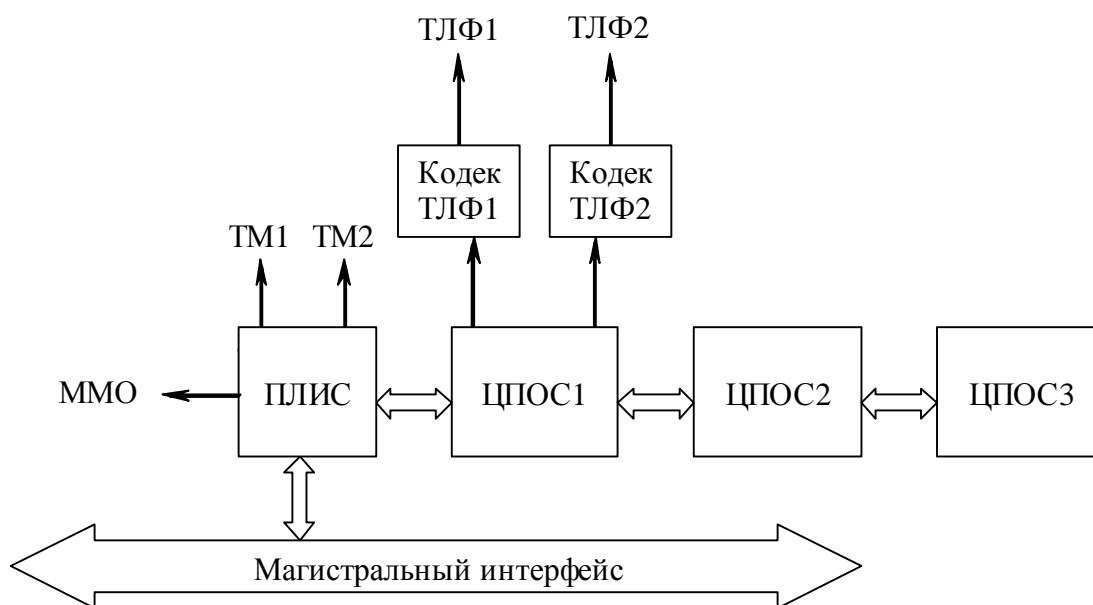


Рис. 6.4.1. Структурная схема блока абонентского комплекта

Отсчеты сигнала с выхода БПРМ по магистральному интерфейсу передаются в ПЛИС БАК, откуда они поступают в ЦПОС1, а далее в ЦПОС2 и

ЦПОС3. Здесь реализуются программы КАМ-демодулятора, демультимплексора, декодера вокодера и преобразователей форматов данных ТМ и ММО.

Сформированные в КАМ-модуляторе отсчеты передаваемого сигнала из ПЛИС передаются по магистральному интерфейсу в БПРД. Функции КАМ-модулятора, мультиплексора, кодера вокодера распределены в ЦПОС1, ЦПОС2, ЦПОС3.

6.4.7. Входные аналоговые сигналы ТЛФ1 и ТЛФ2 подаются на входы АЦП кодека ТЛФ1 и кодека ТЛФ2 с выходов интерфейсных плат ТЛФ1ТМ, ТЛФ2ММО БАИ. Выходные аналоговые сигналы ТЛФ1 и ТЛФ2 подаются с выходов ЦАП кодека ТЛФ1 и кодека ТЛФ2 на соответствующие платы БАИ (ТЛФ1ТМ, ТЛФ2ММО).

6.4.8. Обмен данными по между ПЛИС БАК и интерфейсной платой ТЛФ1ТМ БАИ по каналам ТМ1, ТМ2 обеспечивается по соответствующим цепям кросс-платы кассеты АВС-ЦМ(Р)Т. На интерфейсной плате ТЛФ1ТМ реализуется гальваническая развязка передаваемых и принимаемых данных ТМ1, ТМ2.

6.4.9. Обмен данными между ПЛИС БАК и интерфейсной платой ТЛФ2ММО по каналу ММО обеспечивается также по цепям кросс-платы АВС-ЦМ(Р)Т. На интерфейсной плате ТЛФ2ММО реализуется гальваническая развязка передаваемых и принимаемых данных ММО.

6.4.10. Лицевая панель платы БАК изображена на рис.6.4.2.

На лицевой панели БАК установлены 3 группы светодиодов:

- «КАНАЛ 1» – 1-й телефонный канал;
- «КАНАЛ 2» – 2-й телефонный канал;
- «ММО» – межмашинный обмен.

Группы светодиодов телефонных каналов содержат по 6 светодиодов, группа межмашинного обмена содержит 4 светодиода.

Светодиод «F1» соответствует частоте 1200 Гц, а светодиод «F2» соответствует частоте 1600 Гц.

6.4.11. В группу светодиодов «КАНАЛ 1» входят следующие светодиоды:

- зеленый светодиод «ЗАН.» – занято,
- зеленый светодиод «ПЕР.» в столбце «F1» соответствует передаче 1200 Гц;
- зеленый светодиод «ПЕР.» в столбце «F2» соответствует передаче 1600 Гц;
- зеленый светодиод «ПР.» в столбце «F1» соответствует приему 1200 Гц;
- зеленый светодиод «ПР.» в столбце «F2» соответствует приему 1600 Гц;
- желтый светодиод «ПВИ» соответствует занятию канала служебным телефоном ПВИ.

6.4.12. В группу светодиодов «КАНАЛ 2» входят следующие светодиоды:

- зеленый светодиод «ЗАН.» – занято,

- зеленый светодиод «ПЕР.» в столбце «F1» соответствует передаче 1200 Гц;
- зеленый светодиод «ПЕР.» в столбце «F2» соответствует передаче 1600 Гц;
- зеленый светодиод «ПР.» в столбце «F1» соответствует приему 1200 Гц;
- зеленый светодиод «ПР.» в столбце «F2» соответствует приему 1600 Гц;
- желтый светодиод «ПВИ» соответствует занятию канала служебным телефоном ПВИ.



Рис. 6.4.2. Лицевая панель блока абонентского комплекта

6.4.13. В группу светодиодов ММО входят следующие светодиоды:

- зеленый светодиод RX (цепь RXD);
- зеленый светодиод TX (цепь TXD);
- зеленый светодиод RT (цепь RTS);
- зеленый светодиод CT (цепь CTS).

6.4.14. В случае приема из канала или передачи в канал сигналов номинального уровня частотой 1200 Гц или 1600 Гц на соответствующих светодиодах в течение времени передачи или приема отображаются соответствующие события.

6.5. Блок переговорно-вызывного интерфейса

6.5.1. Блок ПВИ реализует функции сигнализации служебного вызова в режимах «точка-точка» и «удаленный абонент».

6.5.2. Для организации служебного канала в аналоговом режиме используются сигнальные частоты 1300 Гц, 1500 Гц.



Внешний вид блока переговорно-вызывного интерфейса АВС-ЦМ(Р)Т

6.5.3. БПВИ обеспечивает формирование, передачу и прием частот сигнализации служебного вызова, задание направления соединения, индикацию вызова и индикацию состояния занятого канала.

6.5.4. Структурная схема БПВИ приведена на рис. 6.5.1. ПЛИС обеспечивает взаимодействие с БПРД, БПРМ и БАК при использовании служебного канала. Формирование вызывных частот, их обнаружение и организация логики работы ПВИ реализуется в ЦПОС. Кодек ПВИ реализует функции АЦП и ЦАП служебного телефона.

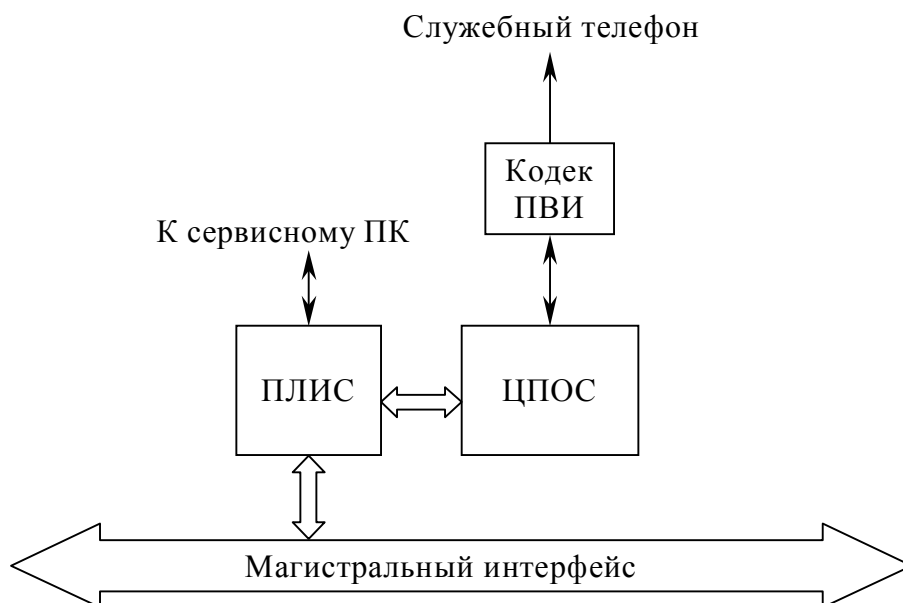


Рис. 6.5.1. Структурная схема блока переговорно-вызывного интерфейса

Связь с сервисным ПК обеспечивается через ПЛИС БПВИ. Обмен данными между ПЛИС БПВИ и интерфейсной платой ПВИСПК БАИ обеспечивается по соответствующим цепям кросс-платы АВС-ЦМ(Р)Т. Гальваническая развязка цепей обмена с сервисным ПК и реализация интерфейса RS-232C выполнена на плате ПВИСПК.

В нормальном рабочем состоянии на лицевой панели БПВИ светится зеленый светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ». При неисправности или сбое БПВИ светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится или мигает красным цветом.

6.5.5. Лицевая панель БПВИ изображена на рис.6.5.2.

На лицевой панели расположены четыре зеленых светодиода направления служебной связи, один двухцветный светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» и четыре кнопки задания направления и частот. Зеленые светодиоды направления служебной связи сигнализируют о том, в каком номере телефонного канала и в каком направлении произошло занятие служебным каналом ПВИ.

Кнопки «КАНАЛ» и «НАПРАВЛЕНИЕ» позволяют выбрать номер телефонного канала и направление связи. Кнопки «F1» и «F2» позволяют задавать тестовые послышки частот для проверки прохождения частот

сигнализации. Обозначение F1 соответствует частоте 1200 Гц, обозначение F2 соответствует частоте 1600 Гц.

6.5.6. БПВИ позволяет организовать служебный канал связи и передачу тестовых частотных сигналов в сторону ближнего абонента, удаленного полукомплекта, удаленного абонента (в режиме «точка-точка») и удаленной АТС (в режиме «удаленный абонент»). Выбор направления служебной связи осуществляется с лицевой панели ПВИ, а разговор оператора с абонентом происходит с использованием служебного стандартного ТА, подключенного к двухпроводному телефонному окончанию платы ПВИСПК.

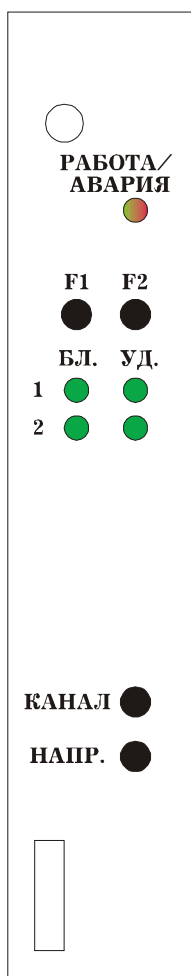


Рис.6.5.2. Лицевая панель блока переговорно-вызывного интерфейса

Работа ПВИ возможна со всеми типами собственных окончаний АВС-ЦМ(Р) и невозможна при использовании внешней аппаратуры сигнализации вызова. Задание тестовых сигналов возможно для любых типов телефонных окончаний.

6.5.7. Передача тестовых частот (1200 Гц, 1600 Гц) сигнализации предназначена для контроля прохождения частот на местном и удаленном полукомплектах. Передача тестовых частот без занятия служебного канала со стороны служебного ТА позволяет проконтролировать эти частоты на выбранном четырехпроводном телефонном окончании местного или

удаленного полукомплекта аппаратуры. Задание частот происходит следующим образом:

- исходное состояние лицевой панели БПВИ – все светодиоды погашены, светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом;
- кнопкой «КАНАЛ» выбирается номер телефонного канала, в котором предполагается задать частоту, при этом выбранный канал выделяется свечением двух горизонтально расположенных светодиодов;
- кнопкой «НАПРАВЛЕНИЕ» последовательно выбирается одно из возможных направлений заданного номера телефонного канала: ближний полукомплект (светится светодиод «БЛ»), удаленный полукомплект (светится светодиод «УД»);
- кнопками «F1» и «F2» задается требуемая частота 1200 Гц или 1600 Гц в выбранном канале и направлении. Если номер канала задан, но направление не выбрано, то нажатие кнопок «F1» и «F2» игнорируется;
- кратковременное нажатие одной из кнопок инициирует посылку частоты длительностью 1с;
- длительное нажатие одной из кнопок инициирует длительную посылку частоты до ее снятия кратковременным нажатием любой из кнопок «F1», «F2».

Прием частот сигнализации можно наблюдать на светодиодах индикации приема «F1», «F2» БАК соответствующего телефонного канала.

6.5.8. Для вызова ближнего абонента со служебного ТА выполняются следующие действия:

- исходное состояние лицевой панели БПВИ – все светодиоды погашены, светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом;
- кнопкой «КАНАЛ» выбирается телефонный канал, в котором предполагается организовать служебную связь, при этом номер выбранного канала индицируется свечением двух соответствующих светодиодов;
- кнопкой «НАПРАВЛЕНИЕ» выбирается сторона ближнего абонента, при этом светится светодиод «БЛ»;
- после задания номера канала и выбора направления снимается трубка служебного ТА; если канал свободен, то происходит вызов ближнего абонента, а в трубке вызывающего служебного ТА слышен сигнал «Контроль посылки вызова»; если канал занят, вызов ближнего абонента не происходит, а в трубке служебного ТА слышен сигнал «Отбой».

6.5.9. Для вызова дальнего абонента со служебного ТА выполняются следующие действия:

- исходное состояние лицевой панели БПВИ – все светодиоды погашены, светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом;
- кнопкой «КАНАЛ» выбирается телефонный канал, в котором предполагается организовать служебную связь, при этом номер

выбранного канала индицируется свечением двух соответствующих светодиодов;

– кнопкой «НАПРАВЛЕНИЕ» выбирается сторона уделенного абонента, при этом светится светодиод «УД»;

– после задания номера канала и выбора направления снимается трубка служебного ТА; если канал свободен, то происходит вызов удаленного абонента, а в трубке вызывающего служебного ТА слышен сигнал «Контроль посылки вызова»; если канал занят, вызов удаленного абонента не происходит, а в трубке служебного ТА слышен сигнал «Отбой».

6.5.10. Для вызова служебного ТА удаленного полукомплекта со стороны местного служебного ТА выполняются следующие действия:

– исходное состояние лицевой панели БПВИ – все светодиоды погашены, светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом;

– кнопкой «КАНАЛ» выбирается телефонный канал, в котором предполагается организовать служебную связь, при этом номер выбранного канала индицируется свечением двух соответствующих светодиодов;

– снимается трубка служебного ТА; происходит занятие выбранного телефонных каналов, если он свободен; на служебный ТА удаленного полукомплекта посылается вызов, в трубке вызывающего ТА слышен сигнал «Контроль посылки вызова»;

В случае занятости выбранного телефонного канала, вызов на удаленный служебный ТА не посылается и в трубке вызывающего служебного ТА слышен сигнал «Отбой».

6.6. Блок модемов телемеханики

6.6.1. БМТМ реализует функции асинхронных кодонезависимых модемов со скоростью от 100 до 2400 бит/с. В блоке могут быть реализованы один или два модема. Модемы ТМ могут быть включены в конфигурацию аналоговым режиме; в цифровом режиме могут быть заданы каналы ТМ с тем же рядом скоростей.

6.6.2. Структурная схема БМТМ приведена на рис. 6.6.1.

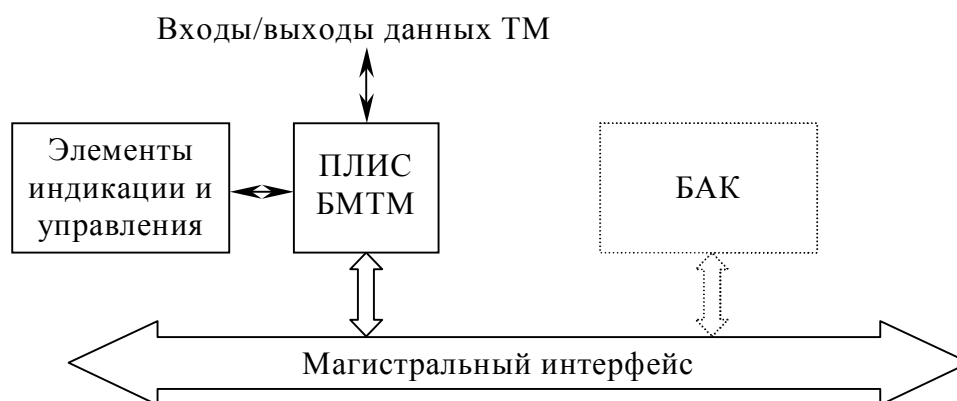


Рис. 6.6.1. Структурная схема БМТМ

Передаваемые и принимаемые данные ТМ передаются через плату ТЛФ1ТМ БАУ, где обеспечивается гальваническая развязка цепей ТМ. Цепи ТМ с платы ТЛФ1ТМ по кросс-плате АВС-ЦМ(Р)Т связаны с ПЛИС БМТМ.



Внешний вид блока модемов телемеханики АВС-ЦМ(Р)Т

Передаваемые и принимаемые данные отображаются на элементах индикации лицевой панели. Элементу управления (кнопки лицевой панели) позволяют задавать сервисные режимы «ТЕСТ» и «ШЛЕЙФ». Тракты передаваемых и принимаемых данных представляются в ПЛИС БМТМ в виде оцифрованных значений на оси дискретного времени ПЛИС.

Оцифрованные значения передаваемых данных ТМ передаются по магистральному интерфейсу в БАК. Здесь они преобразуются в соответствующую характеристическую частоту ЧМ-модема (в аналоговом режиме работы АВС-ЦМ(Р)) либо перекодируются для передачи в соответствующем временном канале ТМ мультиплексора ИЦП (в цифровом режиме работы АВС-ЦМ(Р)). Далее в БАК сигнал данных ТМ уплотняется с речевым сигналом. Оцифрованные значения принимаемых данных ТМ передаются от БАК по магистральному интерфейсу в ПЛИС БМТМ. Здесь они преобразуются во фронты принимаемых сигналов данных ТМ и выдаются в плату ТЛФ1ТМ БАИ. В аналоговом режиме работы АВС-ЦМ(Р) в ЦПОС БАК реализуются функции демодуляции ЧМ-сигнала. В цифровом режиме работы АВС-ЦМ(Р) в ЦПОС БАК реализуются функции демультимплексирования ИЦП.

6.6.3. Лицевая панель БМТМ представлена на рис. 6.6.2.

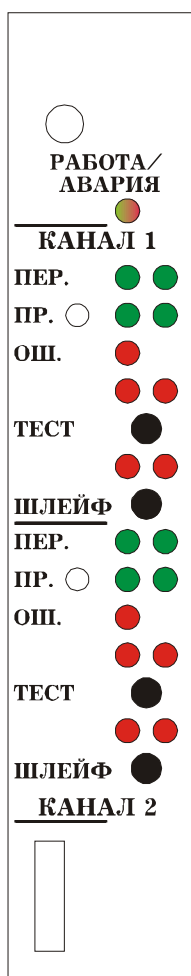


Рис. 6.6.2. Лицевая панель БМТМ

6.6.4. Светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится зеленым цветом при нормальном функционировании БМТМ по функциям контроля работоспособности, обмена по магистральному интерфейсу и контролю напряжения питания. В случае обнаружения отклонения параметров работоспособности БМТМ от нормы светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» светится красным цветом.

6.6.5. На лицевой панели выделены два поля элементов индикации и управления «КАНАЛ 1» и «КАНАЛ 2» (поля выделены линиями гравировки).

6.6.6. В каждом поле расположены по два зеленых светодиода индикации передаваемых данных «ПЕР.» и индикации принимаемых данных «ПР.». Для индикации занижения уровня принимаемых характеристических частот (в аналоговом режиме) либо отсутствия синхронизации (в цифровом режиме) установлен светодиод ошибки «ОШ.».

6.6.7. Регулировка преобладаний (для аналогового режима) выведена под шлиц рядом с соответствующим светодиодом приема «ПР.».

6.6.8. В модемах реализованы сервисные функции с переходом в состояния «ТЕСТ» И «ШЛЕЙФ».

Для выбора режимов состояния «ТЕСТ» установлена кнопка с соответствующей маркировкой. Над кнопкой расположены два красных светодиода индикации режима теста.

При первом нажатии на кнопку «ТЕСТ» осуществляется переход в режим теста с одновременным свечением левого красного светодиода «ТЕСТ» и передачей в линию верхней характеристической частоты, соответствующей «0» передаваемых данных. В режиме теста передача данных от аппаратуры ТМ блокируется.

При втором нажатии на кнопку «ТЕСТ» сохраняется режим теста и в линию передается нижняя характеристическая частота, соответствующая «1» передаваемых данных.

При третьем нажатии на кнопку «ТЕСТ» сохраняется режим теста и в линию передается сигнал «точки» («1:1»).

При четвертом нажатии кнопки «ТЕСТ» сохраняется режим теста и прекращается передача сигналов данных ТМ в линию, при этом светятся оба красных светодиода «ТЕСТ».

При пятом нажатии кнопки «ТЕСТ» происходит выход из режима теста в рабочий режим. При этом гаснут оба красных светодиода «ТЕСТ» и возобновляется передача данных от аппаратуры ТМ.

6.6.9. Для выбора режимов состояния «ШЛЕЙФ» установлена кнопка с соответствующей маркировкой. Над кнопкой расположены два красных светодиода индикации режима шлейфа.

При кратковременном нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» задается режим ближнего шлейфа, одновременно начинает светиться левый красный светодиод «ШЛЕЙФ». В этом режиме передаваемый линейный сигнал модема снимается с выхода и подается на прием (вход демодулятора). Светодиоды индикации

принимаемых данных «ПР.» повторяют светодиоды «ПЕР.», а принимаемые данные ТМ повторяют передаваемые.

При втором коротком (менее 1 с) нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» происходит возврат из режима ближнего шлейфа в рабочий режим с подачей передаваемого линейного сигнала в канал и подачей принимаемого линейного сигнала на прием (вход демодулятора).

При втором длительном (более 1 с) нажатии на кнопку «ШЛЕЙФ» гаснет левый красный светодиод «ШЛЕЙФ» начинает мигать правый. Это соответствует началу процедуры установления режима удаленного шлейфа. При правильном прохождении команды на установление режима удаленного шлейфа и ее подтверждения, удаленный модем через время не более 5 с переходит в режим удаленного шлейфа с подачей принимаемых данных с выхода демодулятора на вход передаваемых данных модулятора. В режиме удаленного шлейфа на ближнем (ведущем) модеме непрерывно светится правый красный светодиод «ШЛЕЙФ», а на удаленном (ведомом) модеме светятся оба красных светодиода «ШЛЕЙФ».

При нажатии кнопки «ШЛЕЙФ» на ближнем модеме в режиме удаленного шлейфа передается команда снятия режима удаленного шлейфа и перехода в рабочий режим. Это сопровождается миганием правого красного светодиода индикации «ШЛЕЙФ». При нормальном прохождении команды снятия режима удаленного шлейфа и ее подтверждения через время не более 5 с происходит переход обоих модемов в режим нормального функционирования.

Любое нажатие кнопки «ШЛЕЙФ» на удаленном модеме в режиме удаленного шлейфа (непрерывно светятся оба красных светодиода «ШЛЕЙФ») игнорируется.

6.6.10. В аналоговом режиме при использовании встроенных фильтров К встроенные модемы ТМ не используются, при этом индикация БМТМ не работает. Следует иметь в виду, что при этом БМТМ должен быть установлен в конструктив АВС-ЦМ(Р), т. к. его магистральный интерфейс участвует в обмене с другими блоками.

6.7. Блок абонентских интерфейсов

6.7.1. БАИ выполнен в отдельном экране в составе кассеты АВС-ЦМ(Р)Т. Вид лицевой панели БАИ представлен на рис. 6.7.1.

Снаружи БАИ закрыт фальшпанелью.

6.7.2. В состав БАИ входят четыре интерфейсных платы: плата ИВЧ, плата ТЛФ1ТМ, плата ТЛФ2ММО, плата ПВИСПК.

6.7.3. Все внешние подключения АВС-ЦМ(Р)Т осуществляются через разъемы БАИ.

6.7.4. Плата ИВЧ обеспечивает гальваническую развязку передаваемого и принимаемого ВЧ-сигнала, задание аттенюатором требуемого ослабления принимаемого сигнала, формирование общего сигнала «ошибка» кассеты АВС-ЦМ(Р)Т.

Плата ТЛФ1ТМ обеспечивает гальваническую развязку ТЛФ1 и двух каналов телемеханики ТМ1 и ТМ2. Кроме того, здесь установлены элементы защиты от импульсных помех. Для организации телефонного окончания плата может быть сконфигурирована на четырехпроводную линию (-13 дБн – передача; +4,3 дБн – прием), либо на двухпроводную линию, как для абонентского, так и станционного окончания.

6.7.5. Плата ТЛФ2ММО также обеспечивает гальваническую развязку ТЛФ2 и канала ММО. Здесь установлены элементы защиты цепей ТЛФ2 и ММО. Для организации телефонного окончания плата может быть сконфигурирована на четырехпроводную линию, либо на двухпроводную линию, как для абонентского, так и станционного окончания. Четырехпроводное окончание ТЛФ2 альтернативно может быть использовано для подключения внешнего модема ТМ в аналоговом режиме.

6.7.6. Плата ПВИСПК обеспечивает гальваническую развязку и защиту от импульсных помех двухпроводного окончания служебного ТА, обеспечивающего служебную связь при поддержке ПВИ. Также обеспечивается гальваническая развязка и поддержка цепей интерфейса RS-232C для обмена с сервисным ПК.

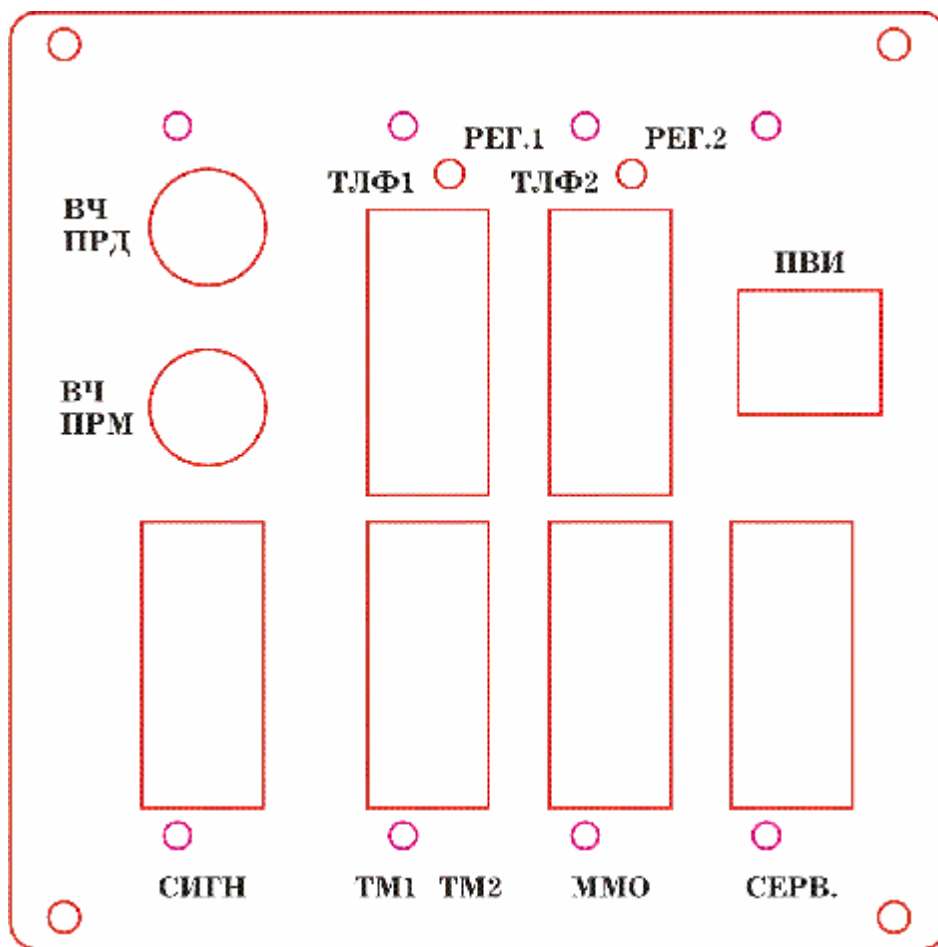


Рис.6.7.1. Лицевая панель блока абонентских интерфейсов



Рис.6.8.1 Внешний вид блока питания 1

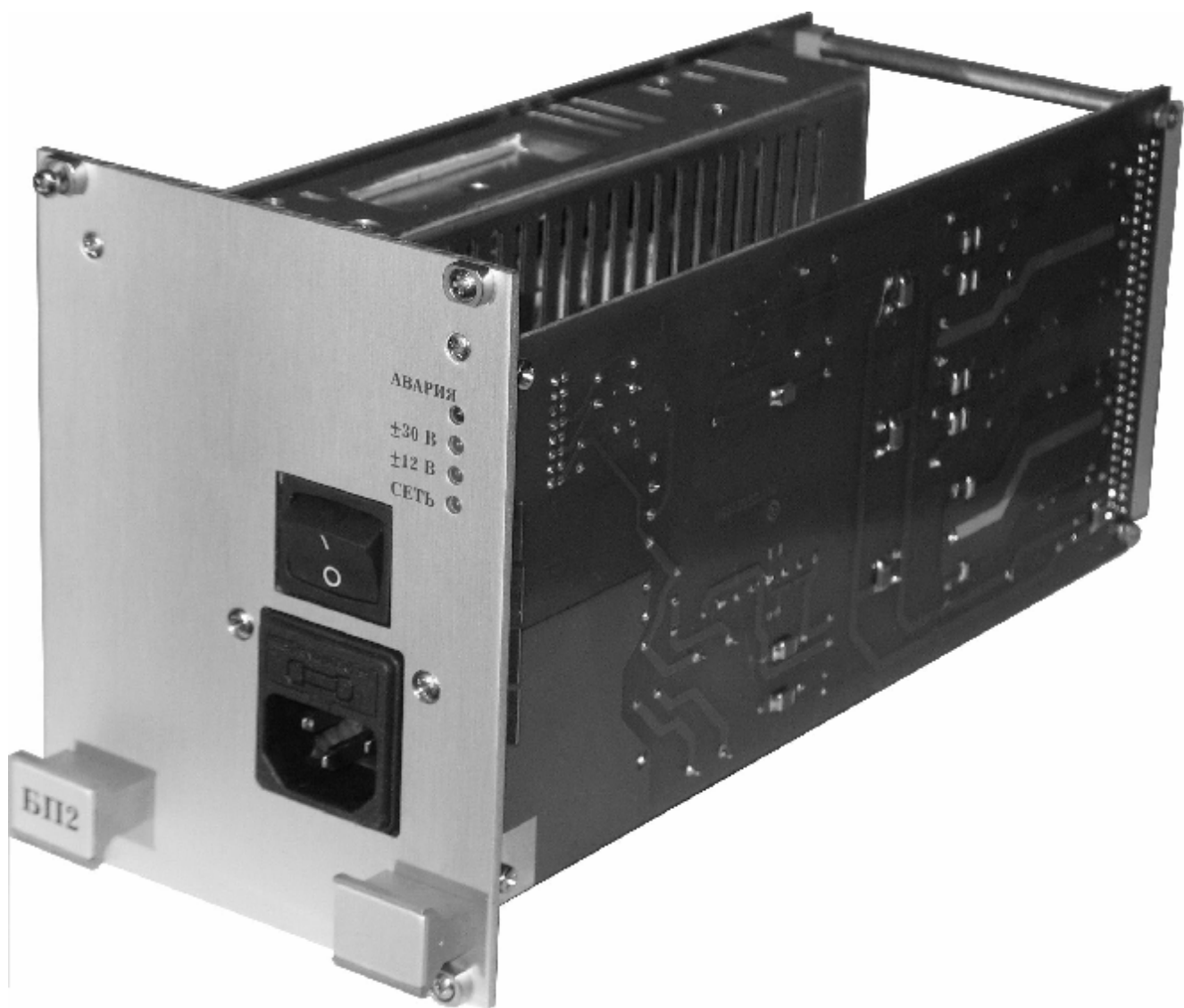


Рис.6.8.2 Внешний вид блока питания 2

6.8. Блоки питания АВС-ЦМ(Р)Т

6.8.1. В АВС-ЦМ(Р)Т используются 2 блока питания БП1, БП2, установленные в конструктив. Все блоки питания выполнены на основе импульсных преобразователей напряжения фирмы Traco. Блоки питания выполнены по схеме с двойным преобразованием энергии. Первичный преобразователь (установлен в БП2), обеспечивает получение «промежуточного» напряжения +13В, от которого запитываются все вторичные преобразователи. В БП1 установлены конденсаторы большой емкости (ионисторы), которые запасают энергию от первичного преобразователя, что обеспечивает бесперебойную работу аппаратуры при однократных провалах напряжения питания до 1 с.

6.8.2. Блок питания 1 (БП1) формирует напряжения питания +3.3В (максимальный ток нагрузки 5А), +1.8В (максимальный ток нагрузки 3А), ±5 В (максимальный ток нагрузки 1А). В блоке имеется защита от перегрузки по выходному току, а также цепи защиты от переплюсовки напряжений ±5В. Включение блока питания происходит с некоторой задержкой относительно момента подачи напряжения 220В 50Гц. Это время необходимо для заряда ионисторов, установленных в блоке.

6.8.3. Блок питания 2 (БП2) выполнен в виде моноблока из двух плат. На первой плате установлен первичный преобразователь SP75-12. На второй плате – преобразователи для получения напряжений ±12В (максимальный ток нагрузки 0.3А), ±30В (максимальный ток нагрузки 0.2А) и переменное напряжение 84В 25Гц (максимальный ток нагрузки 0.1А) для питания индуктора телефонных линий. В блоке имеется защита от перегрузки по току и переплюсовки напряжений ±12В и ±30В.

6.8.4. На лицевых панелях всех блоков питания установлены светодиоды индикации наличия напряжений питания и индикации «АВАРИИ».

6.8.5. Общий выключатель сетевого питания 220В, 50Гц расположен в корпусе сетевого фильтра, установленного в БП2

6.8.6. Мощность, потребляемая БП кассеты АВС-ЦМ(Р)Т от сети составляет 94 Вт.

6.9. Кросс-плата АВС-ЦМ(Р)Т

6.9.1. Кросс-плата АВС-ЦМ(Р)Т предназначена для организации магистрального интерфейса, обеспечения напряжениями питания всех функциональных блоков, связи функциональных блоков с абонентскими интерфейсами и ВЧ-интерфейсами.

6.9.2. Кросс-плата смонтирована в 19' конструктиве АВС-ЦМ(Р)Т высотой 3U.

6.9.3. На передней стенке кросс-платы установлены соединители типа DIN 41612 для установки блоков питания, функциональных блоков и плат БАИ.

6.9.4. На передней стенке кросс-платы и левой боковине 19' конструктива смонтирован корпус БАИ, состоящий из двух алюминиевых боковин, закрытых

спереди лицевой панелью с окнами под соединители абонентских окончаний, ВЧ-соединители, соединители ПВИ и сервисного ПК.

6.9.5. На задней стенке кросс-платы смонтирован блок питания индикации пропадания любого из напряжений питания функциональных блоков АВС-ЦМ(Р)Т. Здесь же установлены балластные резисторы и позисторы, исключающие подачу завышенного напряжения питающей сети 220В, 50Гц на блоки питания БП1, БП2, БП3.

6.9.6. На кросс-плате по цепям напряжений питания установлены конденсаторы, а также ключи, сохраняющие связь по магистральному интерфейсу при удалении любого из функциональных блоков АВС-ЦМ(Р)Т.

6.9.7. С задней стороны АВС-ЦМ(Р)Т кросс-плата закрыта задней стенкой 19' конструктива с обеспечением контактов элементов конструктива по ЭМС. Не допускается эксплуатация АВС-ЦМ(Р)Т со снятой задней стенкой конструктива.

6.9.8. Напряжение питания 220В, 50Гц подводится к балластным резисторам и позисторам от сетевого фильтра, установленного в корпусе сетевого разъема.

6.10. Блок линейного интерфейса

6.10.1. БЛИ содержит фильтр входа, линейный трансформатор с возможностью коммутации на несимметричную линию 75 Ом и симметричную линию 150 Ом, дифференциальную систему, схему индикации отсутствия тока ВЧ-сигнала, передаваемого в линию, общую сигнализацию Ошибки и Предупреждения кассет АВС-ЦМ(Р) и АВС-ЦМ(У)

На рис. 6.10.1. представлена компоновка элементов на плате БЛИ.

6.10.2. ФВ обеспечивает предварительную селекцию принимаемого сигнала. Он выполнен по схеме последовательного соединения последовательных контуров. Фильтр является перекоммутируемым и позволяет на базе 56 конденсаторов и двух двухсекционных воздушных катушек индуктивности путем запайки перемычек на коммутационном поле задавать требуемые частотные каналы приема. Возможна дополнительная тонкая подстройка контуров ферритовыми сердечниками, установленными в винтах каркасов катушек. В диапазоне частот до 500 кГц интервал подстройки составляет до 5 кГц, а в диапазоне до 1000 кГц – до 10 кГц.

ФВ при правильной настройке имеет неравномерность АЧХ 0,5 дБ в каждой полосе 4 кГц. Неравномерность АЧХ в диапазоне температур окружающей среды 0 – 50°С составляет 0,6 дБ.

При поставке АВС-ЦМ(Р) производитель устанавливает требуемые перемычки для задания частотного канала приема, согласованного с Заказчиком. Все платы покрываются лаком, что обеспечивает необходимую электрическую прочность в цепях и элементах последовательных контуров.

6.10.3. Линейный трансформатор обеспечивает гальваническую развязку линейного входа/выхода «ЛИНИЯ» блока ЛИ с фильтрами присоединения ВЧ-линии. На двухпроводном окончании «ЛИНИЯ» формируется либо

несимметричный вход-выход с сопротивлением 75 Ом (для подключения линейного кабеля используется левый соединитель «НЕСИММЕТРИЧНАЯ 75 Ом» на лицевой панели БЛИ), либо симметричный вход-выход с сопротивлением 150 Ом (при этом для подключения линейного кабеля используются два соединителя «СИММЕТРИЧНАЯ 150 Ом» БЛИ).

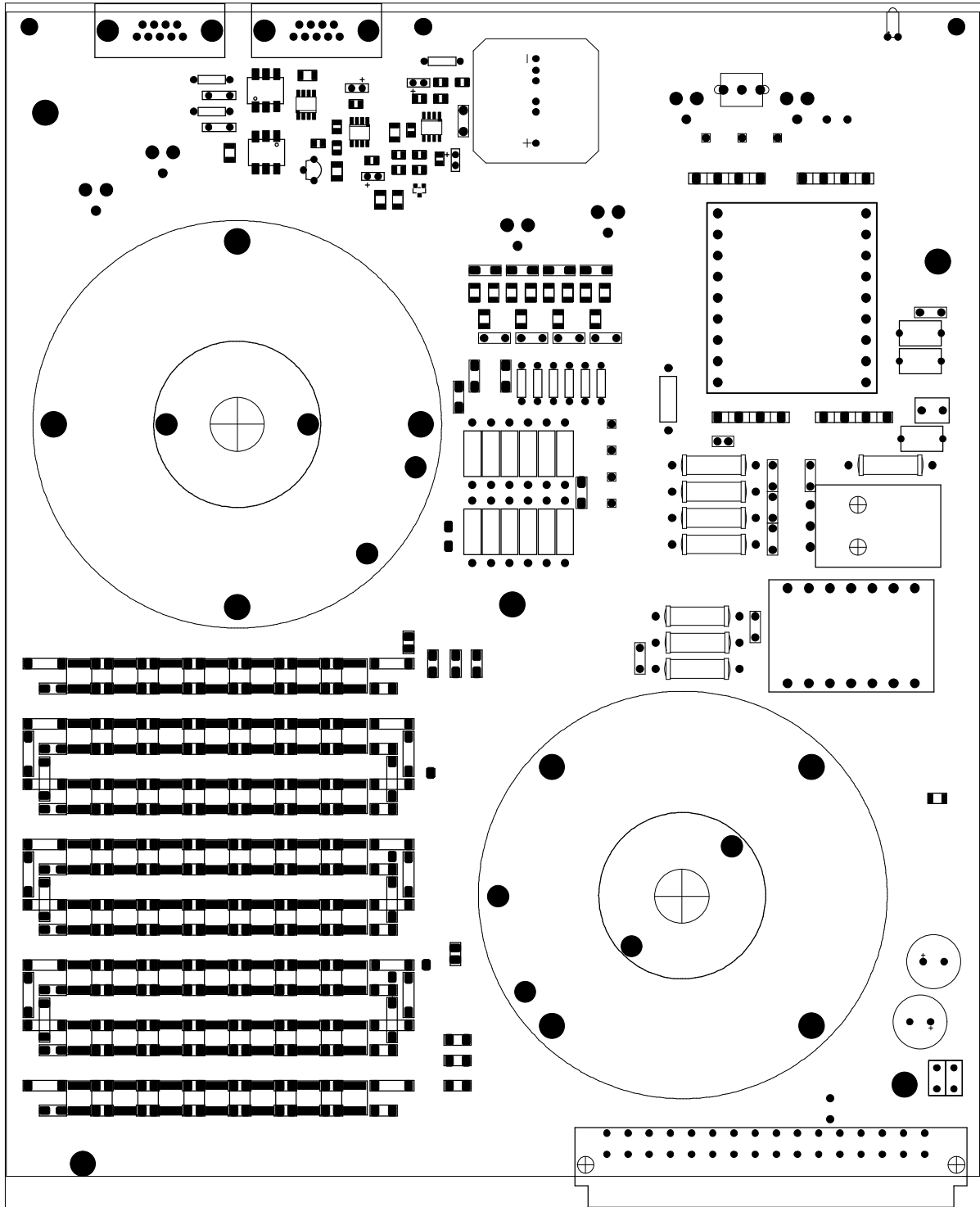


Рис.6.10.1. Компоновка элементов блока линейного интерфейса

Для подключения ВЧ-дифсистемы устанавливается специальный повышающий трансформатор. ВЧ-дифсистема компенсационного типа позволяет на эквиваленте линии обеспечить подавление собственного сигнала на величину до 26 дБ. Эффективность дифсистемы на реальной линии может составлять 6-20 дБ.

Индикация отсутствия тока передаваемого ВЧ-сигнала обеспечивается детектированием, сглаживанием ВЧ-сигнала на компараторе с нижним порогом уровня передачи. Сигнализация отсутствия тока в “Линии” обеспечивается индикацией красного светодиода “ОШИБКА”, а также звуком от встроенного пьезоэлектрического излучателя и замыканием цепи “ОШИБКА” на разьеме общей сигнализации “СИГН”. Светодиод “ОШИБКА” и звуковая сигнализация срабатывает при обрыве линии или при уровне сигнала в линии 13 дБм для двухканальной аппаратуры и 20 дБм – для одноканальной. Кроме того, светодиод “ОШИБКА” и звуковая сигнализация срабатывает при замыкании контактов на разьеме “СИГН ВХОД”. При необходимости звуковая сигнализация может быть отключена тумблером “ЗВУК” (положение “ОТКЛ”).

6.11. Блок линейного фильтра

6.11.1. БЛФ выполнен на нескольких последовательных контурах и одном параллельном контуре. БЛИ совместно с ФВ обеспечивает требуемое шунтирующее влияние в линии в соответствии с МЭК-495.

Компоновка линейного фильтра приведена на рис.6.11.1.

Линейный фильтр при правильной настройке имеет неравномерность АЧХ 0,2 дБ в полосе 4 кГц. Неравномерность АЧХ в диапазоне температур окружающей среды 0 - 50°C составляет 0,3 дБ.

При поставке АВС-ЦМ(Р) Производитель устанавливает требуемые переключки для задания частотного канала передачи, согласованного с Заказчиком. Вся плата покрывается лаком, что обеспечивает необходимую электрическую прочность в цепях и элементах последовательных контуров.

На коммутационном поле конденсаторов последовательных контуров установлены 56 конденсаторов (С1-С56), которые могут соединяться в группы запайкой соответствующих переключек. Установка переключек позволяет задать требуемый частотный канал передачи. Индуктивности контуров выполнены в виде двух двухсекционных катушек индуктивности (L1, L2, L3, L4). В зависимости от диапазона частот, в котором расположен частотный канал передачи, используются две, три или четыре секции катушек. Возможна дополнительная тонкая подстройка контуров ферритовыми сердечниками, установленными в винтах каркасов катушек. В диапазоне частот до 500 кГц интервал подстройки составляет до 6 кГц, а в диапазоне до 1000 кГц – 12 кГц.

6.12. Блок усилителя мощности

6.12.1. УМ предназначен для усиления по мощности сформированного в БПРД ВЧ-сигнала. Сигнал с выхода «ВЧ ПЕР» БАИ подаётся на «ВХОД» блока усилителя мощности, для этого используется коаксиальный кабель, входящий в ЗИП.

6.12.2. На входе УМ обеспечивается гальваническая развязка. Максимальный уровень входного сигнала УМ составляет 330 мВ амплитудного значения.

6.12.3. Усилитель мощности построен по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Ниже приведены основные технические характеристики усилителя мощности:

- диапазон рабочих частот 24.....1000 кГц;
- неравномерность частотной характеристики в рабочей полосе частот 0,5 дБ;
- уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка не более минус 60 дБ;
- максимальная выходная мощность в диапазоне частот 24.....1000 кГц 40 Вт, 80 Вт;
- КПД при максимальной мощности – не менее 50%;
- максимальное входное напряжение 330 мВ (Ампл);
- входное сопротивление 200 Ом;
- выходное сопротивление 75 Ом.

6.12.4. В усилителе предусмотрена защита от короткого замыкания, холостого хода, рассогласованной нагрузки, выбросов напряжения на выходе и перенапряжения по входу.

Для питания УМ использованы напряжения ± 5 В, ± 12 В (предварительный усилитель) и +60 В (40 Вт) или +72В (80 Вт).

6.12.5. На рис.6.12.1 представлена функциональная схема усилителя мощности. Здесь приняты следующие обозначения: TR1 – входной трансформатор, TR2 – выходной трансформатор, БРУ – блок регулировки уровня, ПУ – предварительный усилитель, БИ – блок индикации.

Предварительный усилитель выполнен на операционном усилителе, обладающем высокими линейными характеристиками и малыми интермодуляционными искажениями. Для формирования напряжения питания предварительного усилителя в БПУМ используется непрерывный стабилизатор напряжения.

Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме на базе мощного сдвоенного усилителя. В выходном каскаде используются МОП транзисторы, работающие в режиме супер-А. Выходной каскад питается от мощного импульсного стабилизатора напряжения, установленного в БПУМ.

Усилитель охвачен глубокой местной отрицательной обратной связью по току, обеспечивающей уменьшение искажений и расширение рабочей полосы, а также неглубокой общей отрицательной обратной связью по напряжению.

Глубина общей обратной связи определяет выходное сопротивление усилителя 75 Ом.

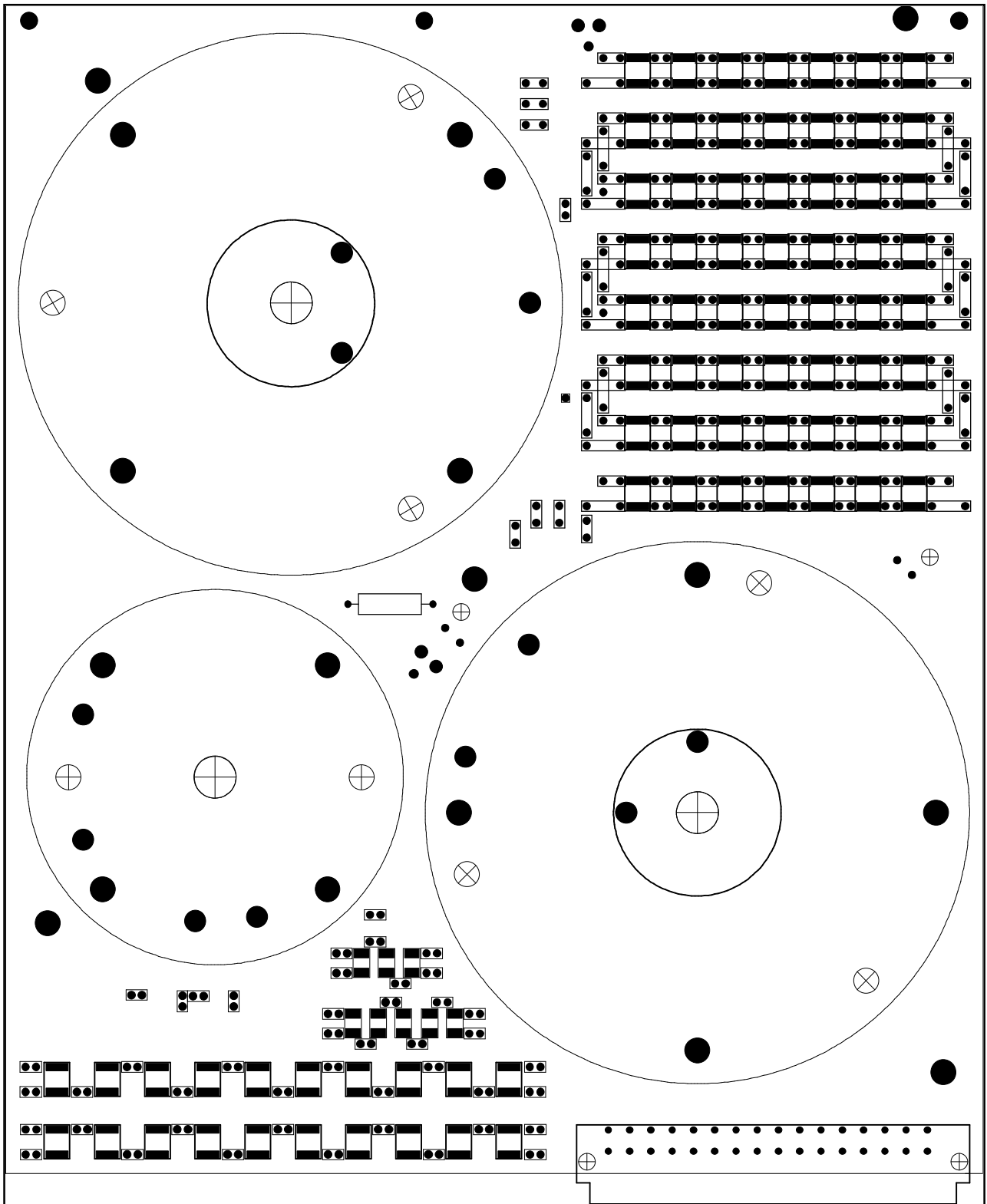


Рис.6.11.1. Компонка элементов линейного фильтра

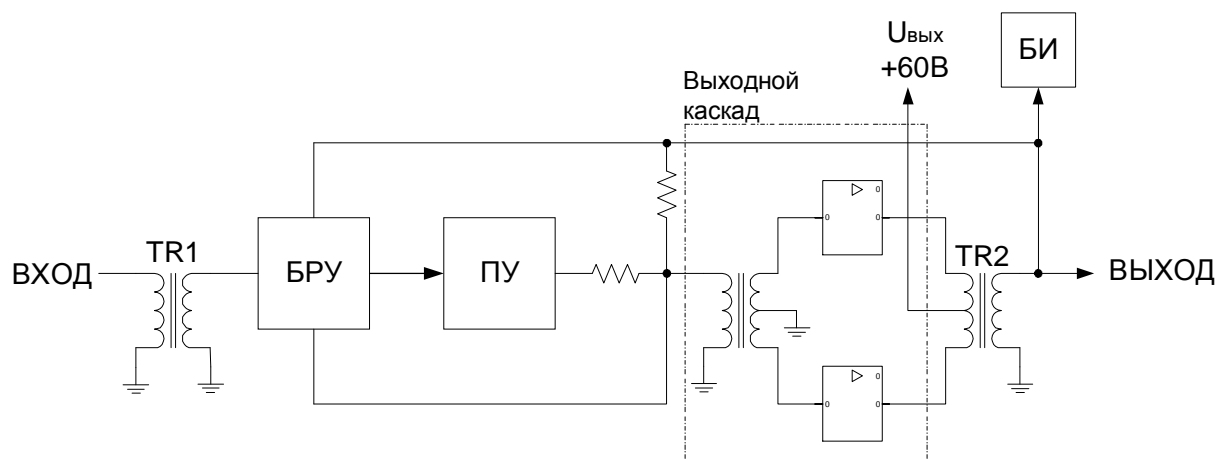


Рис. 6.12.1. Функциональная схема усилителя мощности

Блок регулировки уровня обеспечивает автоматическое ограничение уровня выходного сигнала при увеличении сопротивления линии более 180 Ом. Он также защищает выходной каскад от перегрузки при обрыве линии.

Трансформатор TR1 обеспечивает гальваническую развязку и защиту входных цепей усилителя.

Трансформатор TR2 осуществляет согласование выходного сопротивления усилителя с входным сопротивлением линейного фильтра.

6.12.6. Блок индикации (БИ) предназначен для измерения и отображения средней мощности на выходе усилителя. Сигнал с выхода усилителя через делитель поступает на вход специализированной микросхемы, которая обеспечивает выпрямление, вычисление среднеквадратичного значения и преобразование к логарифмической шкале. Калибровка индикатора выполняется при изготовлении. Измеряемая величина выходной мощности в дБм отображается на трёх семисегментных индикаторах.

Точность индикатора составляет ± 1 дБ в диапазоне от 20 до 49 дБм.

6.13. Блок питания усилителя мощности

6.13.1. Блок питания состоит из блока линейных стабилизаторов (БЛС) для питания предварительного усилителя и импульсного источника питания (ИИП) для питания выходного каскада БУМ.

6.13.2. Для обеспечения выходной мощности 40 Вт используется ИИП с выходным напряжением 60 В, для обеспечения выходной мощности 80 Вт – напряжение 72 В.

6.13.3. Для питания БИ в БПУМ реализован стабилизированный источник с выходным напряжением ± 5 В.

6.13.4. Для защиты от перенапряжения и импульсных помех сети напряжение питания 220В, 50 Гц подаётся на БПУМ через сетевой фильтр типа «Pilot», установленный в 19” шкафу.

6.13.5. Предохранители в цепях питания 220В 50 Гц ИИП установлены в защитных кожухах преобразователей. Предохранители в цепях питания 220 В 50 Гц источников ± 5 В, ± 12 В установлены на плате БПУМ.

6.13.6. Мощность, потребляемая БП кассеты АВС-ЦМ(Р)У от сети составляет до 98 Вт.

6.14. Кросс-плата АВС-ЦМ(Р)У

6.14.1. Кросс-плата установлена на задней стенке 19'-конструктива кассеты АВС-ЦМ(Р)У высотой 6U.

6.14.2. На кросс-плате установлены разъемы DIN-41612 для БПУМ, БУМ, БЛФ, БЛИ.

6.14.3. На кросс-плате установлены мощные резисторы эквивалента линии 75 Ом или 150 Ом, обеспечивающие возможность подачи выходного сигнала мощностью до 46 дБм с выхода БЛИ на эквивалентную нагрузку.

6.14.4. С задней стороны кросс-плата закрыта кожухом, ограничивающим доступ к контактам с напряжением 220В, 50 Гц.

6.14.5. По кросс-плате на БУМ подаются напряжения питания ± 5 В, ± 12 В, а также +60В. На БЛИ подаются напряжения ± 12 В для питания пьезоэлемента звуковой индикации обрыва в линии, а также светодиода «АВАРИЯ».

6.15. Конструктив АВС-ЦМ(Р)

6.15.1. Конструктив АВС-ЦМ(Р) состоит из двух кассет 19' высотой 3U и 6U.

6.15.2. В кассете высотой 3U и глубиной 240 мм расположены блоки АВС-ЦМ(Р)Т. В кассете высотой 6U и глубиной 280 мм расположены блоки АВС-ЦМ(Р)У.

6.15.3. Каждая из кассет устанавливается в стандартный шкаф 19' с односторонним обслуживанием с минимальной глубиной 600 мм в настенном, настольном или напольном исполнении.

6.15.4. Кассета АВС-ЦМ(Р)Т имеет полную защиту блоков по требованиям ЭМС.

6.15.5. В кассету АВС-ЦМ(Р)Т можно устанавливать функциональные блоки и блоки питания с размером печатной платы 100x220, а также интерфейсные платы БАИ размером 100x160 мм.

6.15.6. Для того, чтобы выдвинуть любой из функциональных блоков или блок питания из конструктива АВС-ЦМ(Р)Т необходимо вывинтить верхний и нижний винты крепления лицевой панели блока и, далее, нажав на ручку-экстрактор, выдвинуть блок по направляющим из конструктива.

6.15.7. Для того, чтобы извлечь любую из интерфейсных плат БАИ необходимо снять лицевую фальшпанель в левой части конструктива, выдвинув четыре винта ее крепления. Далее необходимо отсоединить соединители БАИ, вывинтить по два винта крепления каждой платы и четыре винта крепления лицевой панели к боковинам корпуса БАИ и после этого

извлечь лицевую панель БАИ из конструктива. Любая из плат БАИ может быть выдвинута из корпуса БАИ с усилием разъединения соединителя кросс-платы, используя при этом вместо ручки корпус соединителя лицевой панели соответствующей платы.

6.15.8. При установке блоков АВС-ЦМ(Р)Т и интерфейсных плат БАИ в конструктив необходимо обеспечить надежную затяжку винтов крепления лицевых панелей и избегать задигов пружинящих контактных вставок лицевых панелей и боковин конструктива.

6.15.9. В плате АВС-ЦМ(Р)У установлено четыре блока: БЛИ, включающий ФВ; БЛФ; БУМ и БПУМ.

6.15.10. На лицевых панелях блоков установлены высокочастотные разъемы для связи между блоками с использованием прилагаемых в ЗИП коаксиальных кабелей. Для подключения к линии в комплекте ЗИП прилагаются ответные части линейных разъемов, которые монтируются на коаксиальный кабель в сторону фильтра присоединения ВЧ-линии.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1.1. Конструктивы кассет АВС-ЦМ(Р)Т, АВС-ЦМ(Р)У должны быть обязательно заземлены подключением проводов заземления к болту заземления шкафа в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81. Болт заземления шкафа должен быть подключен к шине заземления на объекте монтажа оборудования. Следует иметь в виду, что конструктивы кассет АВС-ЦМ(Р)Т и АВС-ЦМ(Р)У выполнены из анодированного алюминия, обладающего изолирующими свойствами.

7.1.2. Сопротивление контакта болта заземления должно быть не более 0,1 Ом.

7.1.3. Категорически запрещается вынимать блоки питания АВС-ЦМ(Р) при подключенном питающем кабеле 220В.

7.1.4. Категорически запрещается вынимать функциональные блоки кассет АВС-ЦМ(Р)Т и АВС-ЦМ(Р)У при включенном питании кассет.

7.1.5. Категорически запрещается снимать задний кожух кассеты АВС-ЦМ(Р)Т и АВС-ЦМ(Р)У при подключенном питающем кабеле 220В.

7.1.6. Категорически запрещается эксплуатация комплексов без специальных мер в климатических условиях, не предусмотренных настоящим документом.

7.1.7. Проводные линии связи, подключенные к электрическим соединителям комплексов, по защите от опасных напряжений и токов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 5238–81.

7.1.8. Во избежание несчастных случаев и повреждений комплексов необходимо производить монтаж и ремонтные работы только при отключенном напряжении питания.

7.1.9. Технический персонал, обслуживающий АВС-ЦМ(Р) обязан:

- 1) подробно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации,

2) знать об опасностях при работе и мерах предупреждения несчастных случаев от повреждения электрическим током,

3) уметь оказывать первую помощь пострадавшему от электрического тока.

7.1.10. К эксплуатации и техническому обслуживанию АВС-ЦМ(Р) может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку.

7.1.11. При ремонтных и профилактических работах необходимо принимать меры по защите обслуживающего персонала от появления опасного напряжения в линии связи.

7.1.12. Изготовитель гарантирует надежность работы АВС-ЦМ(Р) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50932–91, степень жесткости – 2, критерий качества по ГОСТ Р 50932–91 – В. ВЧ-линия со стороны фильтра входа дополнительно должна быть защищена от импульсных помех, превышающих 4 кВ.

7.1.13. Все претензии по возможным отказам при попадании молнии на ВЧ-вход-выход «ЛИНИЯ» или подводящие кабели рассматриваются при наличии схем грозозащиты и акта измерения сопротивления заземления.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Конфигурирование АВС-ЦМ(Р)

8.1.1. Конфигурирование АВС-ЦМ(Р) может быть выполнено двумя способами: с использованием СПО, установленного на сервисном ПК, либо установкой соответствующих джамперов на функциональных блоках.

8.1.2. Часть блоков аппаратуры может быть сконфигурирована только установкой джамперов либо запайкой перемычек. Это относится к платам БИА кассеты АВС-ЦМ(Р)Т и БЛИ, БЛФ кассеты АВС-ЦМ(Р)У.

8.1.3. При конфигурировании АВС-ЦМ(Р) с сервисного ПК на плате БГиЭП предварительно требуется снять джампер J31. При конфигурировании АВС-ЦМ(Р) установкой джамперов на функциональных блоках требуется установить этот джампер.

8.1.4. При конфигурировании плат БАИ устанавливается требуемое затухание принимаемого высокочастотного сигнала на плате ИВЧ, задание типа абонентской телефонной линии (двухпроводная, четырехпроводная), задание типа окончания (станционное, абонентское).

8.1.5. При конфигурировании АВС-ЦМ(Р) необходимо оценивать возможность достижения максимальной скорости передачи ИЦП при заданных соотношении сигнал/шум, затухании в линии, искажениях АЧХ и ГВЗ. Если перечисленные факторы влияют на стабильную работу цифрового канала с максимальной скоростью 19200 бит/с, то ее следует ограничить. В этом случае будут практически исключены частые переходы с одной скорости на другую и будет обеспечиваться стабильная конфигурация по составу абонентских каналов.

8.1.6. Блок ПВИ не требует конфигурирования перед началом работы. На плате БПВИ установлен джампер J514, необходимый для обновления встроенного программного обеспечения. Для перепрограммирования платы джампер J514 необходимо установить. В нормальном режиме работы БПВИ НЕДОПУСТИМО устанавливать джампер J514.

8.2. Конфигурирование блока генератора и энергонезависимой памяти

Общая компоновка элементов платы на БГиЭП приведена на рис.8.2.2.

На блоке установлено 2 разъема:

X1 – для задания топологии ПЛИС Altera типа ЕРМ3032АТС44-10.

X4 –разъем для подключения БГиЭП к кросс-плате кассеты АВС-ЦМ(Р)Т.

Блок джамперов обозначенный на рис.8.2.2. как J19, J20, J21 подробно изображен на рис.8.2.1:

J1	J10	J19
J2	J11	J20
J3	J12	J21
J4	J13	J22
J5	J14	J23
J6	J15	J24
J7	J16	J25
J8	J17	J26
J9	J18	J27

Рис.8.2.1. Блок джамперов задания режимов блока генератора и энергонезависимой памяти

Ниже приведено назначение джамперов:

J19 – младший бит кода задания максимальной скорости ИЦП;

J20 – средний бит кода задания максимальной скорости ИЦП;

J21 – старший бит кода задания максимальной скорости ИЦП;

J28 – устанавливается при загрузке нового ВПО для БГиЭП, снимается в режиме нормальной работы;

J31 – устанавливается при конфигурировании системы с джамперов функциональных блоков, снимается при конфигурировании системы из ЭП.

На джамперах J19-21 в соответствии с табл. 8.2.1 задается цифровой или аналоговый режим работы и максимальная скорость ИЦП для цифрового режима работы АВС-ЦМ(Р). Здесь «1» соответствует установке джампера, «0» - снятию.

Таблица 8.2.1.

J21	J20	J19	Скорость ЦП
0	0	0	Аналоговый режим
0	0	1	6400 бит/с
0	1	0	9600 бит/с
0	1	1	12800 бит/с
1	0	0	16000 бит/с
1	0	1	19200 бит/с

При задании конфигурации с использованием СПО необходимо руководствоваться п. 9.4.

Перед началом работы кроме конфигурации необходимо обязательно задать следующие обязательные параметры БГиЭП, установка которых описана в п. 9.4:

- параметры ЭП;
- время и дата;
- название подстанции и канала;
- PIN-номер аппаратуры.

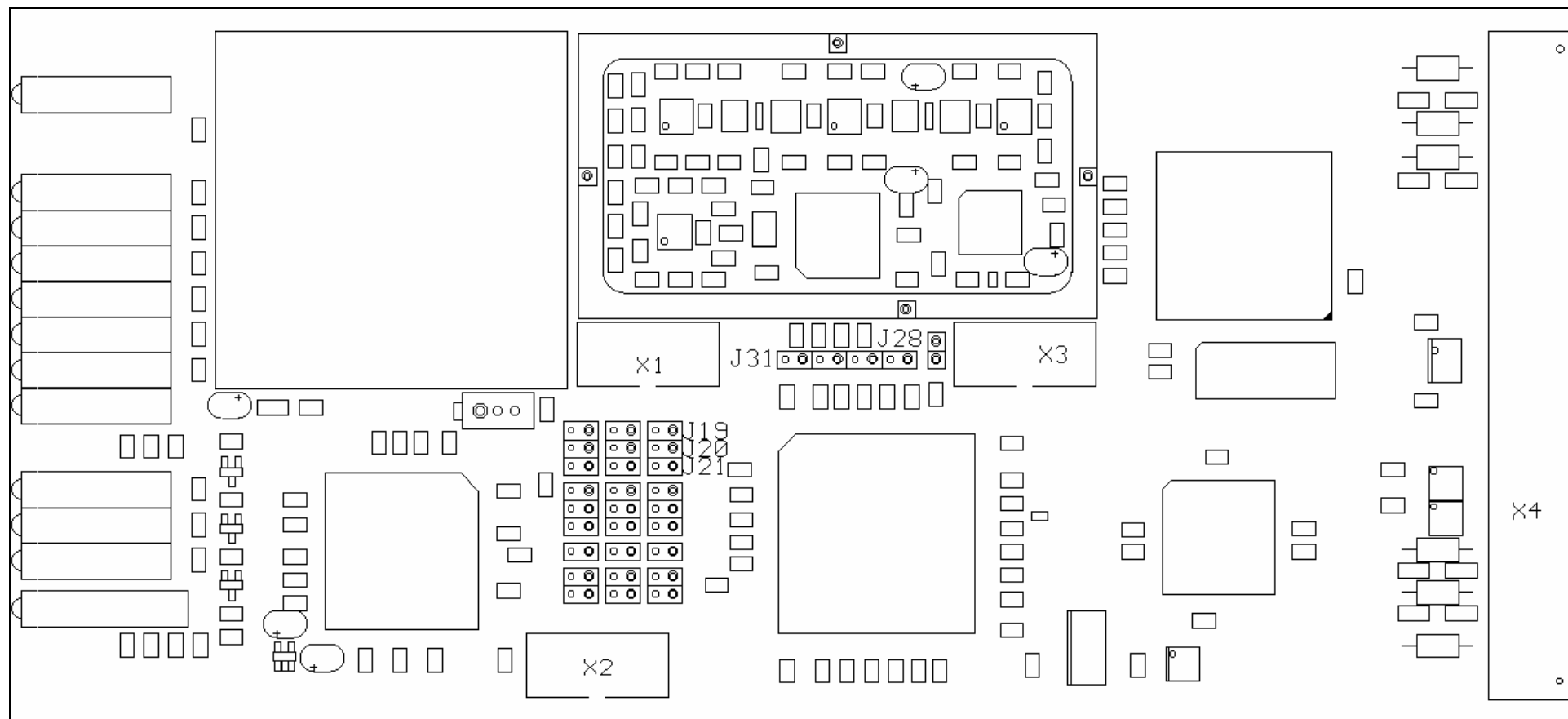


Рис.8.2.2. Компоновка элементов блока генератора и энергонезависимой памяти

8.3. Конфигурирование блока передатчика

8.3.1. Расположение переключателей и разъемов на плате БПРД приведено на рисунке 8.3.1.

Переключатель J11 используется для регулировки уровня выходного ВЧ-сигнала.

Переключатели J21 и J22 используются для задания частотного канала передачи согласно табл. 8.3.1.

Разъем X1 используется для программирования ПЛИС Altera типа EPM3032ATC44-10.

Разъем X2 используется для загрузки ПО БПРД.

Разъем X3 – разъем для подключения к кросс-плате АВС-ЦМ(Р)Т.

8.3.2. Перед включением плату необходимо сконфигурировать при помощи переключателей J21, J22, либо при помощи СПО со стороны сервисного ПК.

В первом случае необходимо установить рабочий частотный канал по передаче при помощи переключателей J21 и J22, согласно табл. 8.3.1. Описание установки частотного канала по передаче с помощью сервисного ПК рассмотрено в разделе 9.4.

8.3.3. Уровень передачи может быть уменьшен относительно номинального уровня с шагом 0,5 дБ в соответствии с табл. 6.1.1.

8.3.4. В качестве примера установки частотного канала рассмотрим задание частотного канала с полосой передачи 352-356 кГц. Средняя частота канала равна 354 кГц. Находим в таблице 354 кГц. В БПРД необходимо установить переключатель J21 в положение 5, переключатель J22 в положение 8.

8.4. Конфигурирование блока приемника

8.4.1. Перед включением БПРМ должен быть сконфигурирован на требуемый частотный канал приема. Конфигурирование может быть выполнено либо с использованием переключателей на плате БПРМ, либо с использованием СПО.

8.4.2. При конфигурировании БПРМ переключателями на плате необходимо извлечь его из конструктива и на переключателях J4, J3 установить код средней частоты частотного канала приема. При этом 16-ти позиционный переключатель J4 соответствует старшим разрядам кода средней частоты, а J3 – младшим. Соответствие устанавливаемого на переключателях кода средней частоты канала приема приведено в табл. 8.4.1.

8.4.3. Компоновка элементов платы БПРМ с указанием переключателей номера частотного канала J4, J3 приведена на рис. 8.4.1.

8.4.4. Конфигурирование БПРМ с помощью СПО приведено в п. 9.4.

8.4.5. При подготовке к работе БПРМ необходимо задать требуемое ослабление принимаемого сигнала с выхода ФВ блока ЛИ. Требуемое ослабление устанавливается на аттенюаторе платы ИВЧ БАИ. Величина ослабления выбирается так, чтобы измеренное пиковое значение на входе ИВЧ БАИ с учетом затухания на аттенюаторе не превышало допустимое пиковое значение 2В на входе БПРМ.

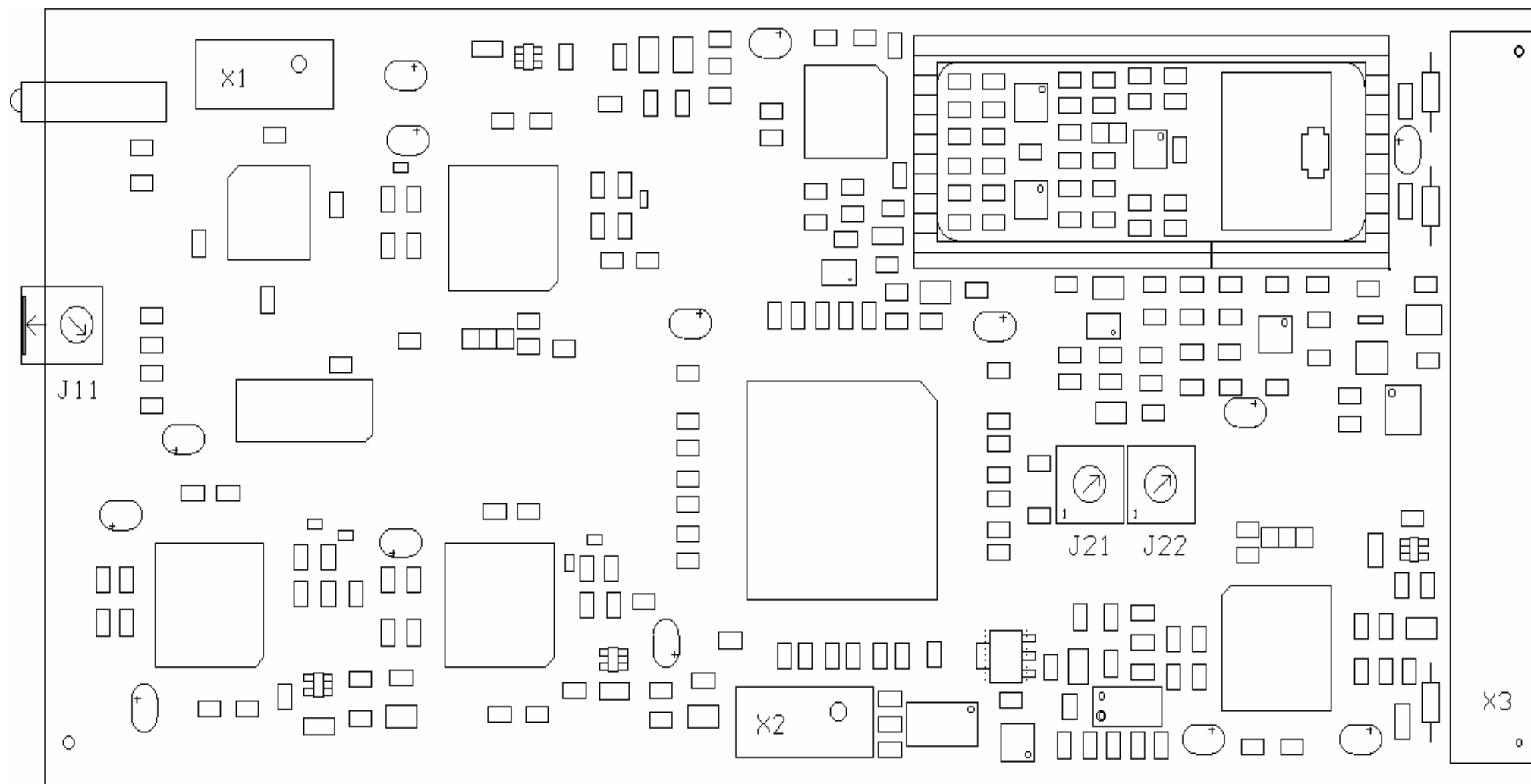


Рис. 8.3.1. Компонировка элементов блока передатчика

Таблица 8.3.1.

Средняя частота, кГц	Положение переключ.	
	J21	J22
26	0	6
30	0	7
34	0	8
38	0	9
42	0	A
46	0	B
50	0	C
54	0	D
58	0	E
62	0	F
66	1	0
70	1	1
74	1	2
78	1	3
82	1	4
86	1	5
90	1	6
94	1	7
98	1	8
102	1	9
106	1	A
110	1	B
114	1	C
118	1	D
122	1	E
126	1	F
130	2	0
134	2	1
138	2	2
142	2	3
146	2	4
150	2	5

Средняя частота, кГц	Положение переключ.	
	J21	J22
154	2	6
158	2	7
162	2	8
166	2	9
170	2	A
174	2	B
178	2	C
182	2	D
186	2	E
190	2	F
194	3	0
198	3	1
202	3	2
206	3	3
210	3	4
214	3	5
218	3	6
222	3	7
226	3	8
230	3	9
234	3	A
238	3	B
242	3	C
246	3	D
250	3	E
254	3	F
258	4	0
262	4	1
266	4	2
270	4	3
274	4	4
278	4	5

Средняя частота, кГц	Положение переключ.	
	J21	J22
282	4	6
286	4	7
290	4	8
294	4	9
298	4	A
302	4	B
306	4	C
310	4	D
314	4	E
318	4	F
322	5	0
326	5	1
330	5	2
334	5	3
338	5	4
342	5	5
346	5	6
350	5	7
354	5	8
358	5	9
362	5	A
366	5	B
370	5	C
374	5	D
378	5	E
382	5	F
386	6	0
390	6	1
394	6	2
398	6	3
402	6	4
406	6	5

Таблица 8.3.1. (продолжение)

Средняя частота, кГц	Положение переключ.		Средняя частота, кГц	Положение переключ.		Средняя частота, кГц	Положение переключ.	
	J21	J22		J21	J22		J21	J22
410	6	6	538	8	6	666	A	6
414	6	7	542	8	7	670	A	7
418	6	8	546	8	8	674	A	8
422	6	9	550	8	9	678	A	9
426	6	A	554	8	A	682	A	A
430	6	B	558	8	B	686	A	B
434	6	C	562	8	C	690	A	C
438	6	D	566	8	D	694	A	D
442	6	E	570	8	E	698	A	E
446	6	F	574	8	F	702	A	F
450	7	0	578	9	0	706	B	0
454	7	1	582	9	1	710	B	1
458	7	2	586	9	2	714	B	2
462	7	3	590	9	3	718	B	3
466	7	4	594	9	4	722	B	4
470	7	5	598	9	5	726	B	5
474	7	6	602	9	6	730	B	6
478	7	7	606	9	7	734	B	7
482	7	8	610	9	8	738	B	8
486	7	9	614	9	9	742	B	9
490	7	A	618	9	A	746	B	A
494	7	B	622	9	B	750	B	B
498	7	C	626	9	C	754	B	C
502	7	D	630	9	D	758	B	D
506	7	E	634	9	E	762	B	E
510	7	F	638	9	F	766	B	F
514	8	0	642	A	0	770	C	0
518	8	1	646	A	1	774	C	1
522	8	2	650	A	2	778	C	2
526	8	3	654	A	3	782	C	3
530	8	4	658	A	4	786	C	4
534	8	5	662	A	5	790	C	5

Таблица 8.3.1. (окончание)

Средняя частота, кГц	Положение переключ.		Средняя частота, кГц	Положение переключ.	
	J21	J22		J21	J22
794	C	6	922	E	6
798	C	7	926	E	7
802	C	8	930	E	8
806	C	9	934	E	9
810	C	A	938	E	A
814	C	B	942	E	B
818	C	C	946	E	C
822	C	D	950	E	D
826	C	E	954	E	E
830	C	F	958	E	F
834	D	0	962	F	0
838	D	1	966	F	1
842	D	2	970	F	2
846	D	3	974	F	3
850	D	4	978	F	4
854	D	5	982	F	5
858	D	6	986	F	6
862	D	7	990	F	7
866	D	8	994	F	8
870	D	9	998	F	9
874	D	A			
878	D	B			
882	D	C			
886	D	D			
890	D	E			
894	D	F			
898	E	0			
902	E	1			
906	E	2			
910	E	3			
914	E	4			
918	E	5			

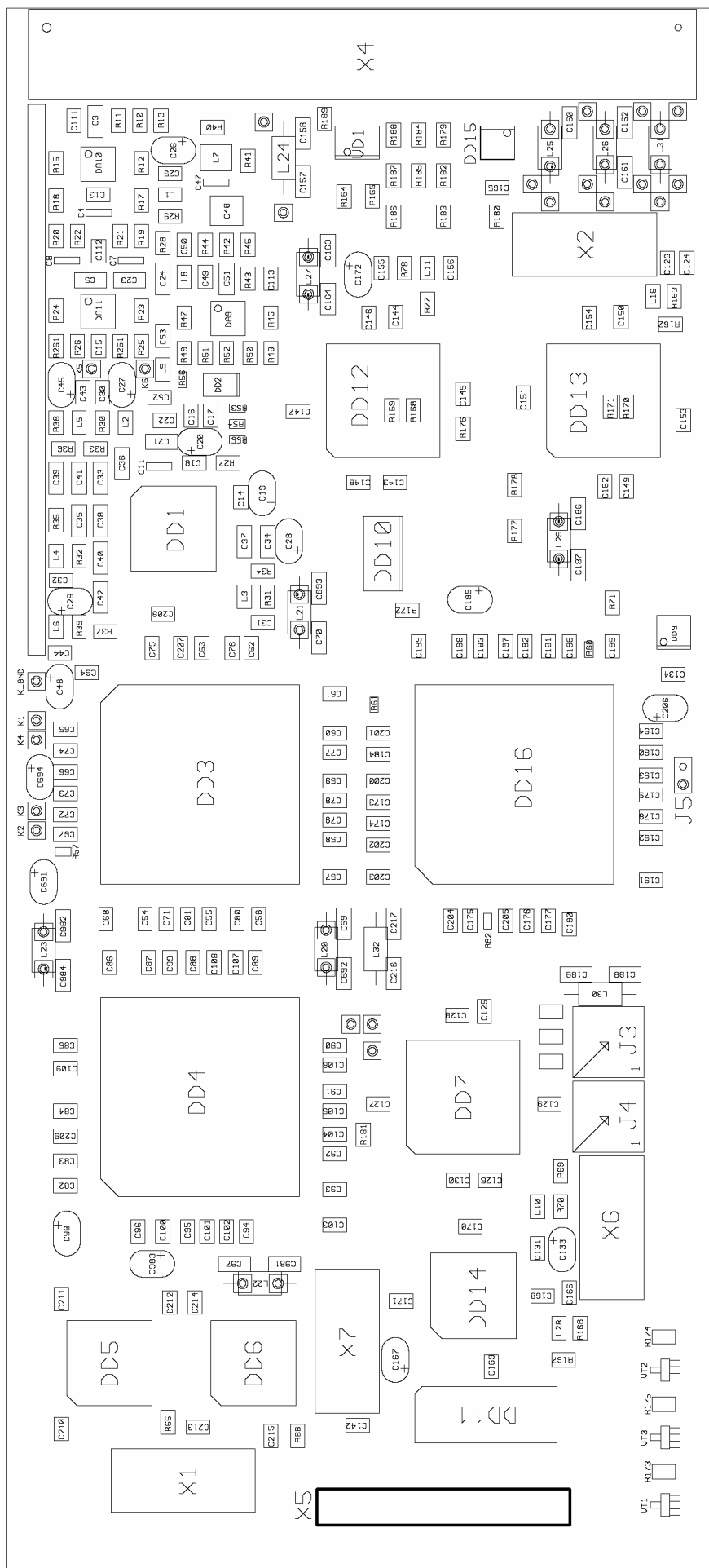


Рис. 8.4.1. Компоновка элементов блока приемника

Таблица 8.4.1.

Средняя частота, кГц	Положение переключателя	
	J4	J3
26	0	6
30	0	7
34	0	8
38	0	9
42	0	A
46	0	B
50	0	C
54	0	D
58	0	E
62	0	F
66	1	0
70	1	1
74	1	2
78	1	3
82	1	4
86	1	5
90	1	6
94	1	7
98	1	8
102	1	9
106	1	A
110	1	B
114	1	C
118	1	D
122	1	E
126	1	F
130	2	0
134	2	1
138	2	2
142	2	3
146	2	4
150	2	5

Средняя частота, кГц	Положение переключателя	
	J4	J3
154	2	6
158	2	7
162	2	8
166	2	9
170	2	A
174	2	B
178	2	C
182	2	D
186	2	E
190	2	F
194	3	0
198	3	1
202	3	2
206	3	3
210	3	4
214	3	5
218	3	6
222	3	7
226	3	8
230	3	9
234	3	A
238	3	B
242	3	C
246	3	D
250	3	E
254	3	F
258	4	0
262	4	1
266	4	2
270	4	3
274	4	4
278	4	5

Средняя частота, кГц	Положение переключателя	
	J4	J3
282	4	6
286	4	7
290	4	8
294	4	9
298	4	A
302	4	B
306	4	C
310	4	D
314	4	E
318	4	F
322	5	0
326	5	1
330	5	2
334	5	3
338	5	4
342	5	5
346	5	6
350	5	7
354	5	8
358	5	9
362	5	A
366	5	B
370	5	C
374	5	D
378	5	E
382	5	F
386	6	0
390	6	1
394	6	2
398	6	3
402	6	4
406	6	5

Таблица 8.4.1.(продолжение)

Средняя частота, кГц	Положение переключателя		Средняя частота, кГц	Положение переключателя		Средняя частота, кГц	Положение переключателя	
	J4	J3		J4	J3		J4	J3
410	6	6	538	8	6	666	A	6
414	6	7	542	8	7	670	A	7
418	6	8	546	8	8	674	A	8
422	6	9	550	8	9	678	A	9
426	6	A	554	8	A	682	A	A
430	6	B	558	8	B	686	A	B
434	6	C	562	8	C	690	A	C
438	6	D	566	8	D	694	A	D
442	6	E	570	8	E	698	A	E
446	6	F	574	8	F	702	A	F
450	7	0	578	9	0	706	B	0
454	7	1	582	9	1	710	B	1
458	7	2	586	9	2	714	B	2
462	7	3	590	9	3	718	B	3
466	7	4	594	9	4	722	B	4
470	7	5	598	9	5	726	B	5
474	7	6	602	9	6	730	B	6
478	7	7	606	9	7	734	B	7
482	7	8	610	9	8	738	B	8
486	7	9	614	9	9	742	B	9
490	7	A	618	9	A	746	B	A
494	7	B	622	9	B	750	B	B
498	7	C	626	9	C	754	B	C
502	7	D	630	9	D	758	B	D
506	7	E	634	9	E	762	B	E
510	7	F	638	9	F	766	B	F
514	8	0	642	A	0	770	C	0
518	8	1	646	A	1	774	C	1
522	8	2	650	A	2	778	C	2
526	8	3	654	A	3	782	C	3
530	8	4	658	A	4	786	C	4
534	8	5	662	A	5	790	C	5

Таблица 8.4.1.(окончание)

Средняя частота, кГц	Положение переключателя		Средняя частота, кГц	Положение переключателя	
	J4	J3		J4	J3
794	C	6	922	E	6
798	C	7	926	E	7
802	C	8	930	E	8
806	C	9	934	E	9
810	C	A	938	E	A
814	C	B	942	E	B
818	C	C	946	E	C
822	C	D	950	E	D
826	C	E	954	E	E
830	C	F	958	E	F
834	D	0	962	F	0
838	D	1	966	F	1
842	D	2	970	F	2
846	D	3	974	F	3
850	D	4	978	F	4
854	D	5	982	F	5
858	D	6	986	F	6
862	D	7	990	F	7
866	D	8	994	F	8
870	D	9	998	F	9
	874	D	A		
	878	D	B		
	882	D	C		
	886	D	D		
	890	D	E		
	894	D	F		
	898	E	0		
	902	E	1		
	906	E	2		
	910	E	3		
	914	E	4		
	918	E	5		

8.5. Конфигурирование блока абонентских каналов в аналоговом режиме

8.5.1. Конфигурирование БАК как в аналоговом, так и в цифровом режиме может быть выполнено с использованием СПО с сервисного ПК, либо установкой требуемой конфигурации джамперами на плате БАК.

8.5.2. При конфигурировании БАК с использованием СПО с сервисного ПК доступны большее количество вариантов конфигурации, чем при конфигурировании с использованием только джамперов платы БАК. Становятся доступны следующие режимы: Удаленный абонент (ПС АТС), ДК ПС (ДК), ДК ПС (ПС ТА), ДК ПС (ПС АТС).

8.5.3. Задание конфигурации абонентских окончаний с использованием сервисного ПК выполняется в соответствии с руководством пользователя по сервисному программному обеспечению.

8.5.4. При задании конфигурации абонентских окончаний установкой джамперов необходимо выдвинуть БАК из конструктива АВС-ЦМ(Р)Т посредством ручки-выталкивателя, находящейся внизу лицевой панели. Перед нажатием на ручку-выталкиватель необходимо отвернуть невыпадающие фиксирующие винты в нижней и в верхней части лицевой панели. На рис.8.5.1 представлена общая компоновка микросхем и джамперов на плате БАК.

8.5.5. На коммутационных полях J503, J504, J506, J507, J508, J511, J512 джамперы устанавливаются вертикально. Левое положение (отмечено символом «0») соответствует младшему разряду кода (в таблицах обозначается как «бит 0»), задаваемого на соответствующем коммутационном поле.

8.5.6. Для задания ширины полосы фильтров речи телефонного канала (коммутационное поле J503) необходимо установить одну из комбинаций джамперов в соответствии с табл. 8.5.1. Здесь «0» соответствует снятию джампера, «1» - установке.

Таблица 8.5.1.

3 бит	2 бит	1 бит	0 бит	Полоса фильтра Д
0	0	0	0	0,3 – 1,8 кГц
0	0	0	1	0,3 – 2,0 кГц
0	0	1	0	0,3 – 2,2 кГц
0	0	1	1	0,3 – 2,4 кГц
0	1	0	0	0,3 – 2,6 кГц
0	1	0	1	0,3 – 2,8 кГц
0	1	1	0	0,3 – 3,0 кГц
0	1	1	1	0,3 – 3,2 кГц
1	0	0	0	0,3 – 3,4 кГц
1	0	0	1	не используется
1	0	1	0	не используется

Таблица 8.5.1.(окончание)

1	0	1	1	не используется
1	1	0	0	не используется
1	1	0	1	не используется
1	1	1	0	не используется
1	1	1	1	не используется

8.5.7. Для включения шумоподавителя необходимо снять джампер J505, при этом необходимо убедиться, что шумоподавитель включен и на ближнем и на удаленном полуконтактах ВЧ-канала.

8.5.8. Рекомендуется включать эхокомпенсатор при использовании режимов работы с двухпроводным телефонным окончанием. Для включения эхокомпенсатора необходимо снять джампер J504.

8.5.9. Для задания типа телефонного окончания (коммутационное поле J502) необходимо установить одну из комбинаций джамперов в соответствии с табл.

8.5.10. При работе на двухпроводное телефонное окончание с значительным ослаблением сигнала, возможно использование дополнительного усиления (коммутационное поле J506), задаваемого в соответствии с табл. 8.5.3.

Таблица 8.5.2.

2 бит	1 бит	0 бит	Тип работы
0	0	0	Телефонный канал отсутствует
0	0	1	Режим точка-точка
0	1	0	Режим удаленный абонент (сторона АТС)
0	1	1	Режим удаленный абонент (сторона ТА)
1	0	0	Режим АДАСЭ
1	0	1	Режим удаленный абонент (ПС)
1	1	0	Режим настройки дифсистемы (АТС)
1	1	1	Режим настройки дифсистемы (ТА)

Таблица 8.5.3.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление в 4-х проводной линии по передаче в точке – 13,0 дБн
0	0	0	0 дБ
0	0	1	+ 2 дБ
0	1	0	+ 4 дБ
0	1	1	+ 6 дБ

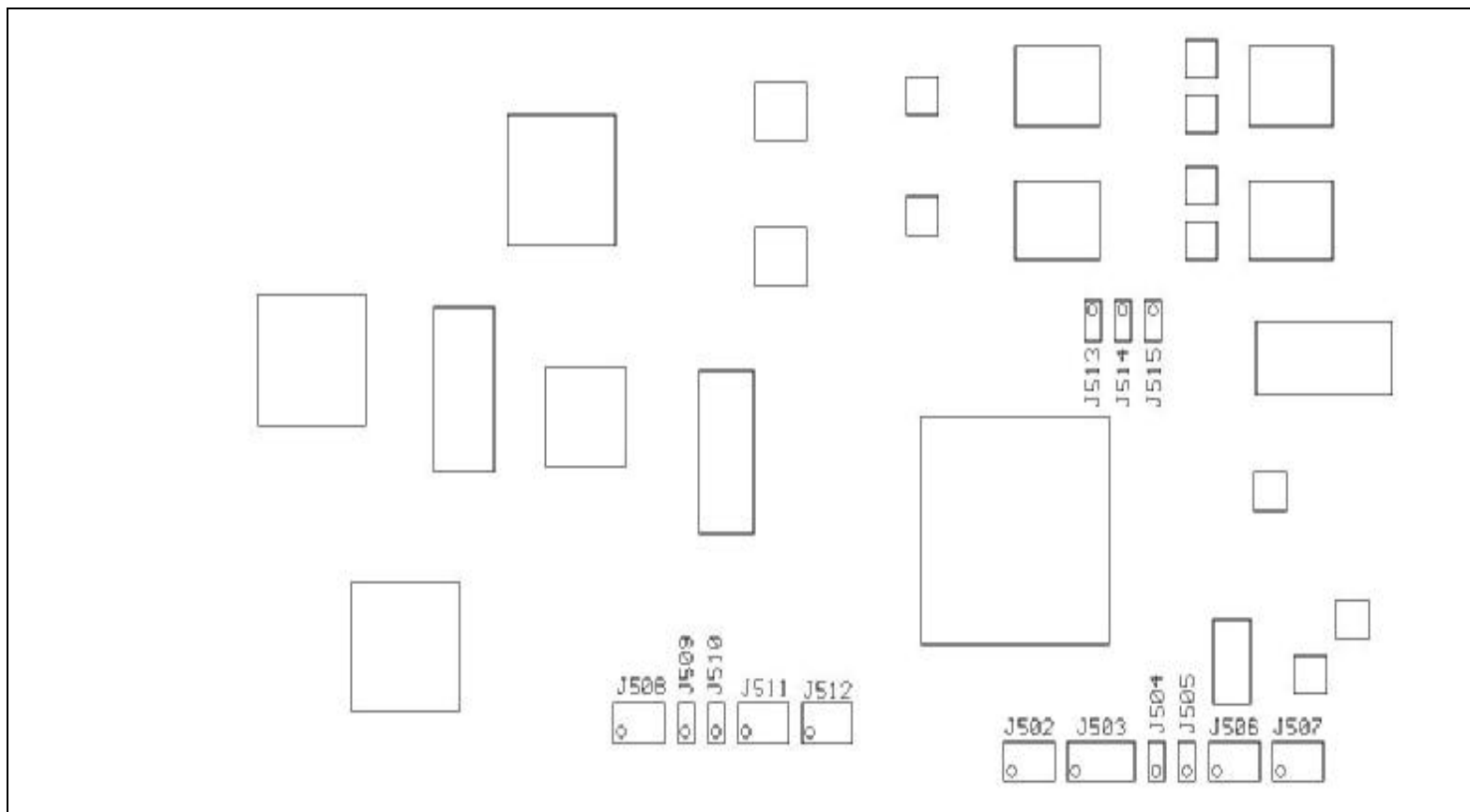


Рис 8.5.1. Компоновка элементов блока абонентских окончаний

8.5.11. При работе на двухпроводную телефонную линию в точке подключения абонентского ТА может быть значительное занижение сигнала относительно номинального уровня по приему (-7дБн). Чтобы скомпенсировать ослабление в линии необходимо использовать дополнительное усиление в точке приема +4,3 дБн, устанавливаемое на коммутационном поле J507 в соответствии с табл. 8.5.4.

Таблица 8.5.4.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление по приему в точке +4,3 дБн
0	0	0	+ 7 дБ
0	0	1	+ 5 дБ
0	1	0	+ 3 дБ
0	1	1	+ 1 дБ

При использовании допустимого усиления необходимо отключить удлинители 3,5 дБ по приему на плате интерфейса присоединения.

8.5.12. Джемпер J514 служит для обновления программного обеспечения БАК. В нормальном режиме работы НЕДОПУСТИМО устанавливать джемпер J514.

8.6. Конфигурирование блока абонентских каналов в цифровом режиме

8.6.1. Задание конфигурации БАК в цифровом режиме с использованием сервисного ПК выполняется в соответствии с п. 9.4.

8.6.2. При задании конфигурации джемперами БАК выдвигается из конструктива в соответствии с рекомендациями п.8.4.3.

8.6.3. Для задания типа телефонного окончания 1 канала (коммутационный блок J502) необходимо установить одну из комбинаций джемперов соответствии с табл. 8.6.1.

Таблица 8.6.1.

2 бит	1 бит	0 бит	Тип окончания ТЛФ1
0	0	0	Первый телефонный канал отсутствует
0	0	1	Режим точка-точка
0	1	0	Режим удаленный абонент (сторона АТС)
0	1	1	Режим удаленный абонент (сторона ТА)
1	0	0	Режим АДАСЭ
1	0	1	Режим удаленный абонент (ПС)
1	1	0	Режим настройки дифсистемы (АТС)
1	1	1	Режим настройки дифсистемы (ТА)

8.6.4. Рекомендуется включать эхокомпенсатор при использовании режимов работы с двухпроводным телефонным окончанием. Чтобы включить эхокомпенсатор необходимо снять джампер J504.

8.6.5. При работе на двухпроводное телефонное окончание с значительным ослаблением сигнала, возможно использование дополнительного усиления устанавливаемого на коммутационном поле J506 в соответствии с табл. 8.6.2.

Таблица 8.6.2.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление в 4-х проводной линии по передаче в точке – 13,0 дБн
0	0	0	0 дБ
0	0	1	+ 2 дБ
0	1	0	+ 4 дБ
0	1	1	+ 6 дБ

8.6.6. При работе на двухпроводную телефонную линию в точке подключения абонентского ТА может быть значительное занижение сигнала относительно номинального уровня по приему (-7дБн). Чтобы скомпенсировать ослабление в линии необходимо использовать дополнительное усиление в точке приема +4,3 дБн, устанавливаемое на коммутационном поле J507 в соответствии с табл. 8.6.3.

Таблица 8.6.3.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление по приему в точке +4,3 дБн
0	0	0	+ 7 дБ
0	0	1	+ 5 дБ
0	1	0	+ 3 дБ
0	1	1	+ 1 дБ

При использовании допустимого усиления необходимо отключить удлинители 3,5 дБ по приему на плате ТЛФ1ТМ.

8.6.7. При использовании второго телефонного окончания необходимо сконфигурировать его на коммутационном поле J508, в соответствии с табл. 8.6.4.

Таблица 8.6.4.

2 бит	1 бит	0 бит	Тип работы
0	0	0	Второй телефонный канал отсутствует
0	0	1	Режим точка-точка
0	1	0	Режим удаленный абонент (сторона АТС)
0	1	1	Режим удаленный абонент (сторона ТА)
1	0	0	Режим АДАСЭ
1	0	1	Режим удаленный абонент (ПС)
1	1	0	Режим настройки дифсистемы (АТС)
1	1	1	Режим настройки дифсистемы (ТА)

8.6.8. Рекомендуется включать эхокомпенсатор в режимах «точка-точка» и «удаленный абонент». Чтобы включить эхокомпенсатор необходимо снять джампер J509.

8.6.9. При работе на двухпроводное телефонное окончание с значительным ослаблением сигнала, возможно использование дополнительного усиления устанавливаемое на коммутационном поле J511 в соответствии с табл. 8.6.5.

Таблица 8.6.5.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление в 4-х проводной линии по передаче в точке -13,0 дБн
0	0	0	0 дБ
0	0	1	+ 2 дБ
0	1	0	+ 4 дБ
0	1	1	+ 6 дБ

8.6.10. При работе на двухпроводную телефонную линию в точке подключения абонентского ТА может быть значительное занижение сигнала относительно номинального уровня по приему (-7дБн). Чтобы скомпенсировать ослабление в линии необходимо использовать дополнительное усиление в точке приема +4,3 дБн, устанавливаемое на коммутационном поле J512 в соответствии с табл. 8.6.6.

При использовании допустимого усиления необходимо отключить удлинители 3,5 дБ по приему на плате ТЛФ2ММО.

Таблица 8.6.6.

2 бит	1 бит	0 бит	Дополнительное усиление по приему в точке +4,3 дБн
0	0	0	+ 7 дБ
0	0	1	+ 5 дБ
0	1	0	+ 3 дБ
0	1	1	+ 1 дБ

8.6.11. При необходимости использования канала межмашинного обмена необходимо установить джампер J513. При этом следует убедиться, что и на ближнем и на удаленном полуконструкциях установлен канал межмашинного обмена.

8.7. Конфигурирование модемов телемеханики

8.7.1. Задание требуемой скорости каждого из каналов ТМ может быть выполнено джамперами на плате БМТМ, либо с использованием СПО сервисного ПК. Конфигурирование каналов ТМ с использованием сервисного ПК рассмотрено в разделе п. 9.4.

8.7.2. При конфигурировании БМТМ необходимо с помощью ручки-выталкивателя извлечь блок из кассеты АВС-ЦМ(Р)Т отвернув при этом два фиксирующих винта.

8.7.3. Для задания требуемой скорости и средней частоты для первого канала ТМ необходимо установить джамперы в соответствие с табл. 8.7.1., где «1» соответствует установке джампера, а «0» - отсутствию джампера. Расположение джамперов на плате БМТМ приведено на рис. 8.7.1.

8.7.4. При задании режима работы второго канала ТМ с требуемой скоростью и средней частотой необходимо учитывать распределение частотных каналов ТМ и исключать их взаимное влияние в соответствии с возможным распределением частотных каналов в полосе 4 кГц (рис. 5.8.1). Для задания требуемой скорости и средней частоты для второго канала ТМ необходимо установить джамперы в соответствие с табл. 8.7.2., где «1» соответствует установке джампера, а «0» - отсутствию джампера.

8.7.5. Для каждого из каналов ТМ предусмотрена возможность инвертирования сигналов данных по передаче и по приему.

Установка джампера J2 соответствует инвертированию сигнала данных по приему первого канала ТМ, установка джампера J1 – инвертированию сигнала данных по передаче первого канала ТМ.

Установка джампера J25 соответствует инвертированию сигнала данных по приему второго канала ТМ, установка джампера J26 – инвертированию сигнала данных по передаче второго канала ТМ.

8.7.6. В каждом из каналов ТМ предусмотрено отключение соответствующего передатчика и приемника.

Установка джампера J4 соответствует отключению демодулятора (приемника) первого канала ТМ, установка джампера J3 – отключению модулятора (передатчика) первого канала ТМ.

Установка джампера J20 соответствует отключению демодулятора (приемника) второго канала ТМ, установка джампера J24 – отключению модулятора (передатчика) второго канала ТМ.

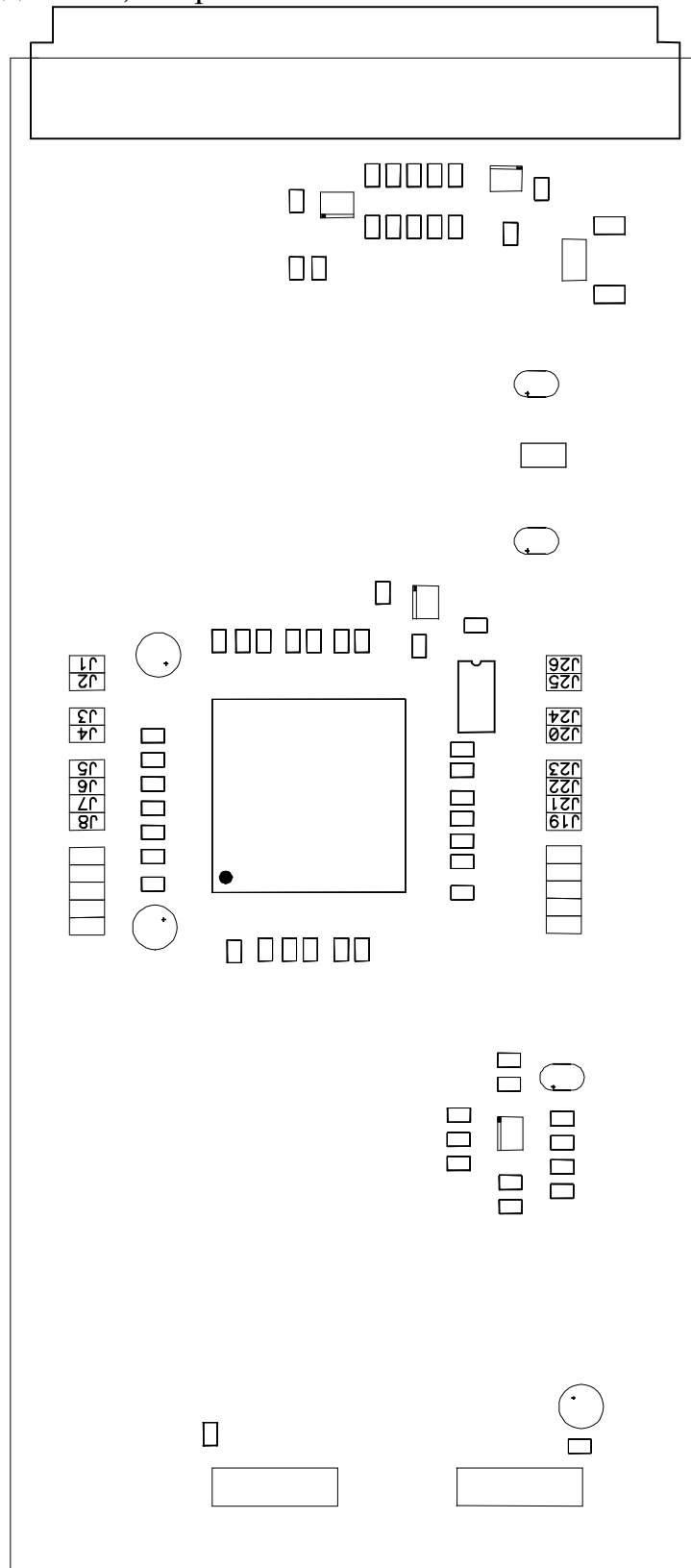


Рис 8.7.1. Компоновка элементов блока модемов телемеханики

Таблица 8.7.1.

№ режима	Скорость ТМ, Бод	Средняя частота, Гц	Установка джамперов			
			J8	J7	J6	J5
1	100	2640	0	0	0	0
2	100	2880	0	0	0	1
3	100	3120	0	0	1	0
4	100	3360	0	0	1	1
5	200	3600	0	1	0	0
6	200	2520	0	1	0	1
7	200	3000	0	1	1	0
8	200	3480	0	1	1	1
9	300	2300	1	0	0	0
10	300	2900	1	0	0	1
11	300	3500	1	0	1	0
12	600	2450	1	0	1	1
13	600	3350	1	1	0	0
14	1200	1200	1	1	0	1
15	1200	3000	1	1	1	0
16	2400	1950	1	1	1	1

Таблица 8.7.2.

№ режима	1-ый канал ТМ, Бод	Средняя частота, Гц	Установка джамперов			
			J19	J21	J22	J23
1	100	2640	0	0	0	0
2	100	2880	0	0	0	1
3	100	3120	0	0	1	0
4	100	3360	0	0	1	1
5	200	3600	0	1	0	0
6	200	2520	0	1	0	1
7	200	3000	0	1	1	0
8	200	3480	0	1	1	1
9	300	2300	1	0	0	0

10	300	2900	1	0	0	1
11	300	3500	1	0	1	0
12	600	2450	1	0	1	1
13	600	3350	1	1	0	0
14	1200	1200	1	1	0	1
15	1200	3000	1	1	1	0
16	2400	1950	1	1	1	1

8.7.7. При использовании встроенных фильтров К встроенные модемы ТМ не используются, а задание нижней границы фильтра К возможно только с использованием сервисного ПО. Джемперами параметры фильтра К не задаются.

8.8. Подготовка к работе блока абонентских интерфейсов

8.8.1. Перед конфигурированием любой из плат БАИ: ИВЧ, ТЛФ1ТМ, ТЛФ2ММО, ПВИСПК необходимо выдвинуть соответствующую плату из конструктива БАИ. Для этого необходимо снять лицевую фальш-панель с 19' конструктива, закрепленную четырьмя невыпадающими винтами, далее вывинтить 8 винтов крепления лицевой панели БАИ к интерфейсным платам и в завершение вывинтить 4 винта, крепящие лицевую панель к корпусу блока присоединения. После удаления лицевой панели БАИ необходимо выдвинуть требуемую интерфейсную плату.

8.8.2. На рис.8.8.1 представлена компоновка плат ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО.

Задание требуемой конфигурации интерфейсной платы зависит от конфигурации абонентских окончаний, установленных на плате БАК. Интерфейсные платы могут быть сконфигурированы только установкой джемперов. Возможны 3 варианта конфигурации телефонных окончаний интерфейсных плат ТЛФ1ТМ, ТЛФ2ММО:

- 4-х проводное телефонное окончание;
- 2-х проводное телефонное окончание (сторона АТС);
- 2-х проводное телефонное окончание (сторона ТА).

8.8.3. Конфигурирование ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО для задания 4-х проводного телефонного окончания выполняется при использовании внешней аппаратуры сигнализации вызова и телефонной автоматики, а также в случае переприема. Для задания данной конфигурации необходимо установить 3-х позиционные джемпера J100, J101, J102, J103 в положение 1-2 (положение 1 помечено символом «0» на рис. 8.8.1).

8.8.4. Задание выходного уровня телефонного сигнала по приему обеспечивается установкой джемперов J112, J113 в соответствии с табл. 8.8.1. Уровень сигнала по приему –3,5 дБ используется при организации переприема.

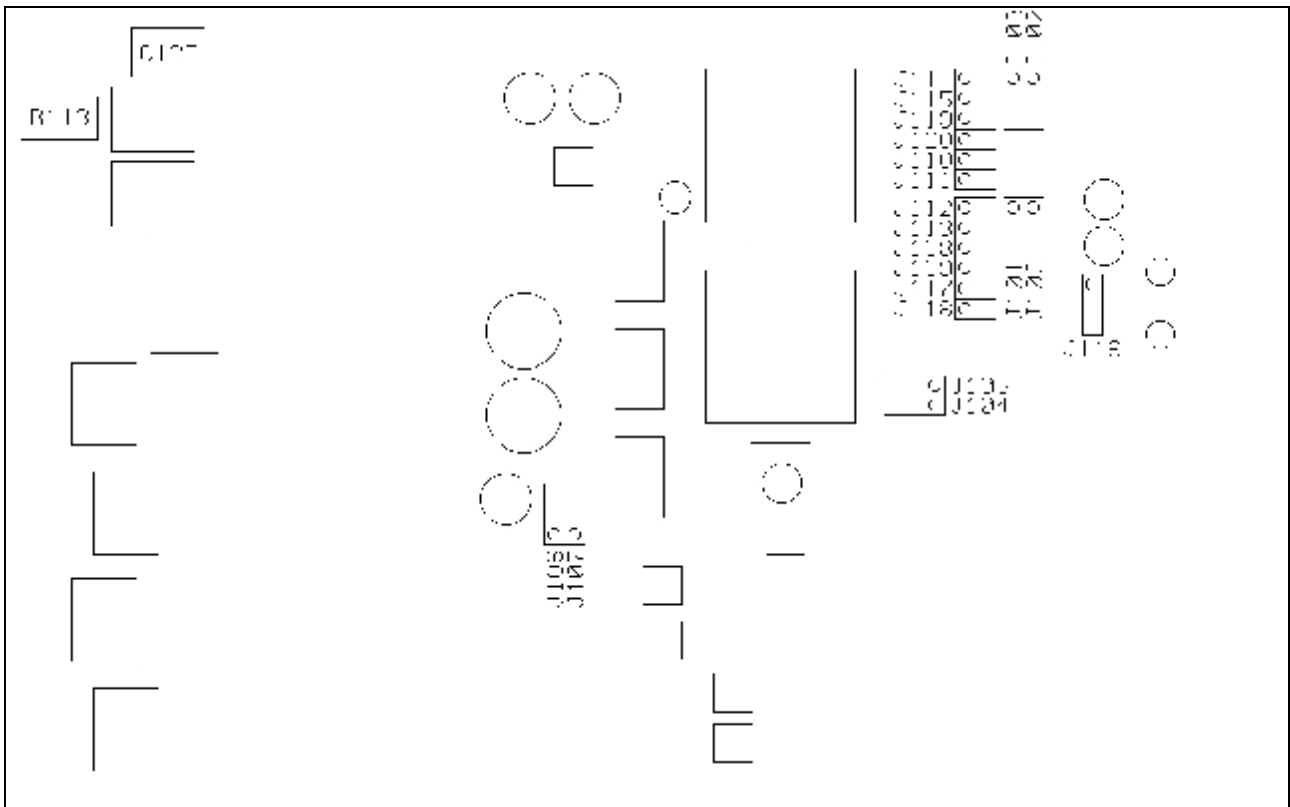


Рис.8.8.1. Компоновка плат ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО

Таблица 8.8.1.

J112	J113	Уровень номинального сигнала по приему
0	1	- 3,5 дБ
1	0	+ 4,3 дБ

8.8.5. Задание входного уровня телефонного сигнала по передаче обеспечивается установкой джамперов J114, J115 в соответствии с табл. 8.8.2.

Таблица 8.8.2.

J114	J115	Уровень номинального сигнала по передаче
0	1	- 3,5 дБ
1	0	- 13 дБ

Уровень сигнала по передаче $-3,5$ дБ используется при организации переприема.

3-х позиционные джамперы J104, J105, J106, J107, J116, а также джамперы J108, J109, J110, J111, J117, J118, J119, J120 в данном режиме должны быть сняты.

8.8.6. Конфигурирование 2-х проводного телефонного окончания (сторона АТС).

Данная конфигурация используется при организации 2-х проводного телефонного окончания с подключением к АТС в режимах «удаленный абонент (АТС)», «удаленный абонент (ПС АТС)» и «ДК ПС (ПС АТС)».

Для задания конфигурации необходимо установить 3-х позиционные джамперы J100, J101, J102, J103 в положение 2-3 (положение 1 помечено символом «0» на рис. 8.8.1), кроме того, необходимо установить 3-х позиционные джампера J104, J105 в положение 1-2, а J106, J107 в положение 2-3.

Необходимо снять удлинители 7 дБ по приему и передаче заданием соответствующего положения следующих джамперов:

- J109, J111, J118, J120 должны быть сняты;
- J108, J110, J117, J119 должны быть установлены.

Кроме того, джамперы J112, J113, J114, J115 в данном режиме должны быть сняты.

Положение 3-х позиционного джампера J116 зависит от качества работы дифсистемы. В номинальном режиме дифсистема настроена на 600 Ом, при этом положение джампера J116 должно быть 2-3. Для ручной настройки дифсистемы необходимо установить джампер в положение 1-2, что позволит регулировать настройку дифсистемы потенциометром, выведенным на лицевую панель.

8.8.7. Конфигурирование 2-х проводного телефонного окончания (сторона ТА). Данный вариант конфигурирования используется при организации 2-х проводного телефонного окончания с подключением ТА в режимах «точка-точка», «удаленный абонент (ТА)», «удаленный абонент (ПС)», «ДК ПС (ДК)» и «ДК ПС (ПС ТА)».

Для задания конфигурации необходимо установить 3-х позиционные джамперы J100, J101, J102, J103 в положение 2-3 (положение 1 помечено символом «0» на рис. 8.8.1), кроме того, необходимо установить 3-х позиционные джамперы J104, J105 в положение 2-3, а J106, J107 в положение 1-2.

Необходимо включить удлинители 7 дБ по приему и передаче заданием соответствующего положения следующих джамперов:

- J109, J111, J118, J120 должны быть установлены;
- J108, J110, J117, J119 должны быть сняты.

Кроме того, джамперы J112, J113, J114, J115 в данном режиме должны быть сняты.

Положение 3-х позиционного джампера J116 зависит от качества работы дифсистемы. В номинальном режиме дифсистема настроена на 600 Ом, при этом положение джампера J116 должно быть 2-3. Для ручной настройки дифсистемы необходимо установить джампер в положение 1-2, что позволит регулировать настройку дифсистемы потенциометром R113, выведенным на лицевую панель БАИ.

На плате ТЛФ1ТМ установлены разъем «ТЛФ1» (S4) и разъем «ТМ1 ТМ2» (S5). Назначение и номера контактов цепей разъема «ТЛФ1» (S4) приведена в табл. 8.8.3.

Таблица конфигурирования платы присоединения телефонных окончаний.

Джампер	4х проводное окончание		Режим «точка- точка»	Удаленный абонент	
	-13/+4,3 дБ	-3,5/-3,5 дБ		Сторона ТА	Сторона АТС
J100	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
J101	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
J102	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
J103	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
J104	снят	снят	2-3	2-3	1-2
J105	снят	снят	2-3	2-3	1-2
J106	снят	снят	1-2	1-2	2-3
J107	снят	снят	1-2	1-2	2-3
J108	снят	снят	снят	снят	установлен
J109	снят	снят	установлен	установлен	снят
J110	снят	снят	снят	снят	установлен
J111	снят	снят	установлен	установлен	снят
J112	установлен	снят	снят	снят	снят
J113	снят	установлен	снят	снят	снят
J114	установлен	снят	снят	снят	снят
J115	снят	установлен	снят	снят	снят
J116	снят	снят	2-3*	2-3*	2-3*
J117	снят	снят	снят	снят	установлен
J118	снят	снят	установлен	установлен	снят
J119	снят	снят	снят	снят	установлен
J120	снят	снят	установлен	установлен	снят

* – настройка дифсистемы на 600 Ом. Для ручной настройки 1-2.

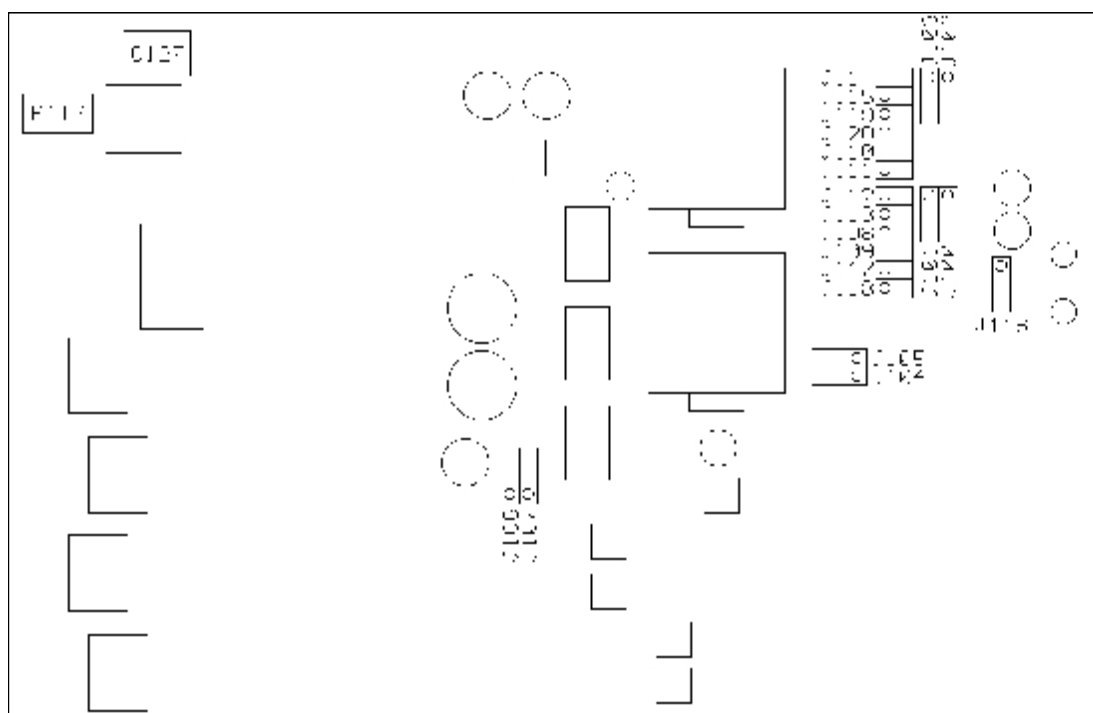


Таблица 8.8.3.

Номера контактов	Назначение контактов
1	не используется
2	ТЛФ1 прием
3	ТЛФ1 передача
4	не используется
5	не используется
6	ТЛФ1 провод «а»
7	ТЛФ1 передача
8	ТЛФ1 прием
9	ТЛФ1 провод «б»

Назначение и номера контактов цепей разъема «ТМ1 ТМ2» (S5) приведена в табл. 8.8.4.

На плате ТЛФ2ММО установлены разъем «ТЛФ2» (S6) и разъем «ММО» (S7). Назначение и номера контактов цепей разъема «ТЛФ2» (S6) приведена в табл. 8.8.5.

Назначение и номера контактов цепей разъема «ММО» (S7) приведена в табл. 8.8.6.

Таблица 8.8.4.

Номера контактов	Назначение контактов
1	не используется
2	ТМ1 прием
3	ТМ1 передача
4	не используется
5	общий провод
6	не используется
7	ТМ2 передача
8	ТМ2 прием
9	не используется

Таблица 8.8.5.

Номера контактов	Назначение контактов
1	не используется
2	ТЛФ2 прием
3	ТЛФ2 передача
4	не используется
5	не используется
6	ТЛФ2 провод «а»
7	ТЛФ2 передача
8	ТЛФ2 прием
9	ТЛФ2 провод «б»

Таблица 8.8.6.

Номера контактов	Назначение контактов
1	DCD (выход)
2	RXD (выход)
3	TXD (вход)
4	DTR (вход)
5	GND
6	DSR (выход)
7	RTS
8	CTS
9	не используется

8.8.8. На рис. 8.8.2. представлена компоновка платы ИВЧ. На плате установлен входной аттенуатор, позволяющий ослаблять входной сигнал от 0 до 30 дБ с шагом 6 дБ. Требуемое ослабление задается джамперами J91, J92.

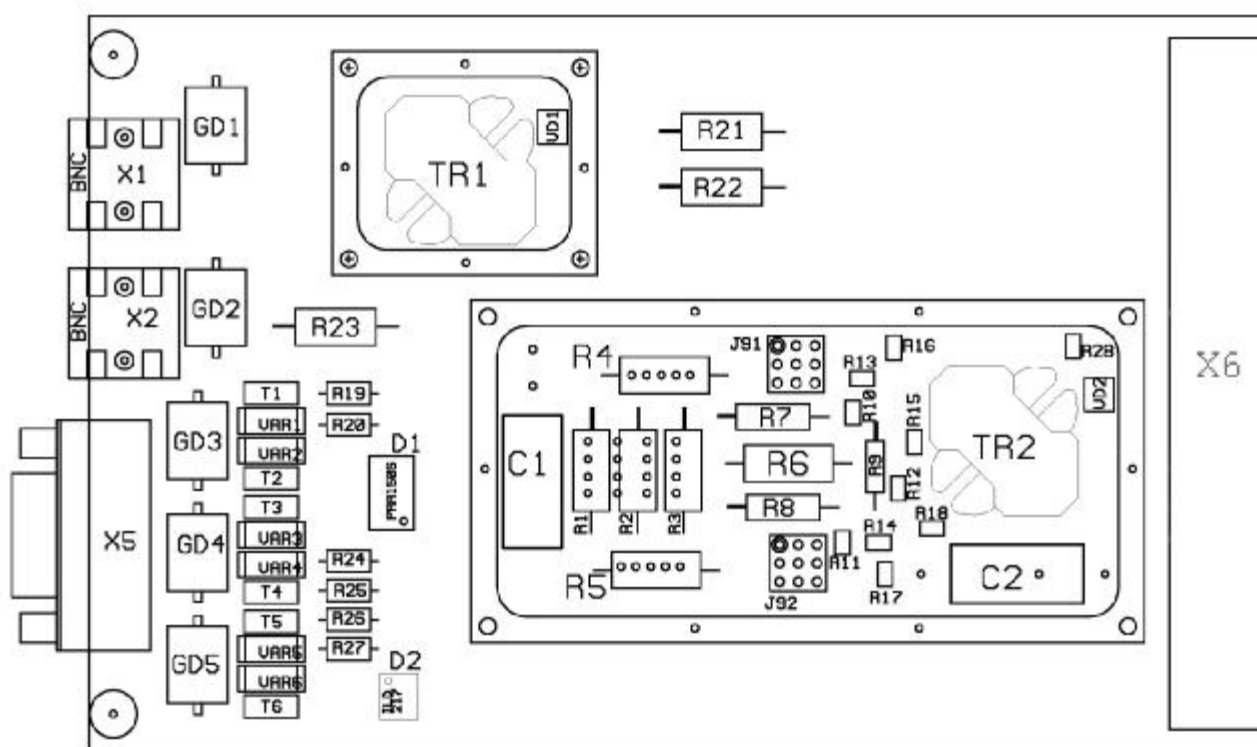


Рис.8.8.2. Компоновка платы высокочастотного интерфейса

В табл. 8.8.7. приведены значения ослабления аттенуатора и соответствующие им комбинации устанавливаемых джамперов. Принятые обозначения строк и столбцов для коммутационных полей J91 и J92 приведены на рис. 8.8.3.

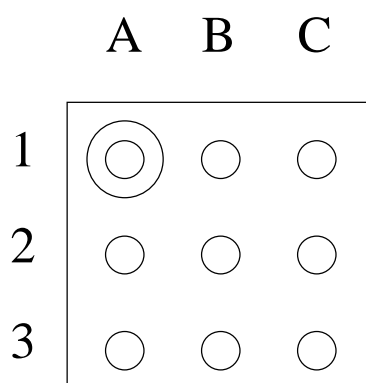


Рис.8.8.3.

Таблица 8.8.7.

Требуемое ослабление, дБ	Коммутационное поле J91	Коммутационное поле J92
0	В1-С1	В3-С3
– 6	В2-С2	В2-С2
– 12	В3-С3	В1-С1
– 18	В3-А3	В1-А1
– 24	В2-А2	В2-А2
– 30	В1-А1	В3-А3

8.8.9. Для правильной установки ослабления аттенюатора ИВЧ необходимо измерить на нагрузке 75 Ом для несимметричной линии (150 Ом для симметричной линии) пиковое значение принимаемой с выхода блока ЛИ смеси сигналов, состоящей из полезного принимаемого сигнала, мешающего сигнала собственного передатчика, мешающих сигналов других передатчиков помех в линии. Измеренное значение должно быть ослаблено с коэффициентом, обеспечивающим за аттенюатором (на выходе БПРМ) пиковое значение не более 2 В. Если пиковое значение превышает 2 В, то это приведет к перегрузке входа БПРМ и невозможности приема полезного сигнала. В случае перегрузки на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ отображается «ErH».

На плате ИВЧ установлен разъем «ВЧ ПЕР.» (S1), разъем «ВЧ ПР.» (S2) и разъем «СИГН.» (S3). Назначение и номера контактов цепей разъема S1 приведены в табл. 8.8.8.

Таблица 8.8.8.

Номера контактов	Назначение контактов
1	ВЧ-сигнал по передаче
2	общий провод

Назначение и номера контактов цепей разъема S2 приведена в табл. 8.8.9.

Таблица 8.8.9.

Номера контактов	Назначение контактов
1	ВЧ-сигнал по приему
2	Общий провод

Назначение и номера контактов цепей разъема S3 приведена в табл. 8.8.10.

8.8.10. Интерфейсная плата ПВИСПК не требует конфигурирования перед началом работы. На плате ПВИСПК установлен разъем «СЕРВ.» (S9) для подключения сервисного ПК, поддерживающий интерфейс RS-232C, и разъем «ПВИ» (S8) служебного ТА, поддерживающий интерфейс ПВИ. Назначение и номера контактов цепей разъема «ПВИ» (S8) приведена в табл. 8.8.11.

Таблица 8.8.10.

Номера контактов	Назначение контактов
1	сигнализация внешней ошибки 1
2	сигнализация внешней ошибки 1
3	сигнализация внешней ошибки 2
4	сигнализация внешней ошибки 2
5	не используется
6	не используется
7	не используется
8	не используется
9	не используется

Таблица 8.8.11.

Номера контактов	Назначение контактов
1	не используется
2	не используется
3	провод «а»
4	провод «б»
5	не используется
6	не используется

Назначение и номера контактов цепей разъема «СЕРВ.» (S9) приведена в табл. 8.8.12.

Таблица 8.8.12.

Номера контактов	Назначение контактов
1	не используется
2	RXD
3	TXD
4	не используется
5	GND

6	не используется
7	RTS
8	CTS
9	не используется

8.8.11. Настройка дифсистемы телефонных каналов.

При организации двухпроводного телефонного окончания может понадобиться настройка дифсистемы. При изготовлении аппаратуры дифсистема настроена на номинальное сопротивление 600 Ом. Настройка дифсистемы выполняется на платах ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО вращением потенциометра R113 для каждой из плат, для платы ПВИСПК настройка дифсистемы не требуется.

Перед настройкой необходимо установить джампер J116 на соответствующей плате присоединения ТЛФ1ТМ, ТЛФ2ММО в положение 1-2, а также задать джамперами, либо с использованием СПО режим соответствующего телефонного канала «Настройка дифсистемы». Для первого телефонного канала необходимо установить джамперы в коммутационном поле J502 БАК в соответствии с табл. 8.5.2, для второго телефонного канала необходимо установить джамперы в коммутационном поле J508 БАК в соответствии с табл. 8.6.4. Обратите внимание, что режим «Настройка дифсистемы» зависит от типа используемого 2-х проводного окончания:

- для стационарного окончания выбирается «Настройка дифсистемы (сторона АТС)»;
- для телефонного окончания выбирается «Настройка дифсистемы (сторона ТА)».

Режим настройки дифсистемы отображается специальной индикацией – все светодиоды выбранного канала, кроме светодиода «ПВУ», светятся зеленым цветом на время задания данного режима.

При настройке дифсистемы телефонного окончания первого телефонного канала необходимо сконфигурировать окончание второго телефонного канала в 4-х проводный режим. Подключить к 2-х проводному окончанию первого канала телефонный аппарат. Снять трубку телефонного аппарата. Услышать тональный сигнал 800 Гц в трубке телефонного аппарата. Нагрузить выводы «ТЛФ прием» 4-х проводной линии (табл. 8.8.3, конт. 2, 8) на 600 Ом. Вращая потенциометр РЕГ1 выведенный под шлиц на лицевой панели БАИ, добиться уровня возвращаемого измерительного сигнала 800 Гц в цепях «ТЛФ прием» менее чем –15 дБн, означает что дифсистема обеспечивает подавление паразитного сигнала на 20 дБ. В случае если необходимый уровень подавления эха достичь не удастся, значит необходимо дополнительно использовать компенсирующую емкость С127 (плата ТЛФ1ТМ) в диапазоне от 100 пФ до 0,2 мкФ, которую устанавливает пользователь.

При настройке дифсистемы стационарного окончания первого телефонного канала необходимо сконфигурировать окончание второго телефонного канала в 4-х проводный режим. Подключить к 2-х проводному окончанию первого канала АТС. Набрать с другого номера АТС, номер который выходит на настраиваемое стационарное окончание, дождаться получения сигнала контроля

посылки вызова. Включить полукомплект. Нагрузить выводы «ТЛФ прием» 4-х проводной линии (табл. 8.8.3, конт. 2, 8) на 600 Ом. Услышать тональный сигнал 800 Гц в трубке вспомогательного телефонного аппарата. Вращая потенциометр РЕГ1 выведенный под шлиц на лицевой панели БАИ, добиться уровня возвращаемого измерительного сигнала 800 Гц в цепях «ТЛФ прием» менее чем -15 дБн, означает что дифсистема обеспечивает подавление паразитного сигнала на 20 дБ. В случае если необходимый уровень подавления эха достичь не удастся, значит необходимо дополнительно использовать компенсирующую емкость С127 (плата ТЛФ1ТМ) в диапазоне от 100 пФ до 0,2 мкФ, которую устанавливает пользователь.

При настройке дифсистемы телефонного окончания второго телефонного канала необходимо сконфигурировать окончание первого телефонного канала в 4-х проводный режим. Подключить к 2-х проводному окончанию второго канала телефонный аппарат. Снять трубку телефонного аппарата. Услышать тональный сигнал 800 Гц в трубке телефонного аппарата. Нагрузить выводы «ТЛФ прием» 4-х проводной линии (табл. 8.8.5, конт. 2, 8) на 600 Ом. Вращая потенциометр РЕГ2 выведенный под шлиц на лицевой панели БАИ, добиться уровня возвращаемого измерительного сигнала 800 Гц в цепях «ТЛФ прием» менее чем -15 дБн, означает что дифсистема обеспечивает подавление паразитного сигнала на 20 дБ. В случае если необходимый уровень подавления эха достичь не удастся, значит необходимо дополнительно использовать компенсирующую емкость С127 (плата ТЛФ1ММО) в диапазоне от 100 пФ до 0,2 мкФ, которую устанавливает пользователь.

При настройке дифсистемы стационарного окончания второго телефонного канала необходимо сконфигурировать окончание первого телефонного канала в 4-х проводный режим. Подключить к 2-х проводному окончанию второго канала АТС. Набрать с другого номера АТС, номер который выходит на настраиваемое стационарное окончание, дождаться получения сигнала контроля посылки вызова. Включить полукомплект. Услышать тональный сигнал 800 Гц в трубке вспомогательного телефонного аппарата. Нагрузить выводы «ТЛФ прием» 4-х проводной линии (табл. 8.8.5, конт. 2, 8) на 600 Ом. Вращая потенциометр РЕГ2 выведенный под шлиц на лицевой панели БАИ, добиться уровня возвращаемого измерительного сигнала 800 Гц в цепях «ТЛФ прием» менее чем -15 дБн, означает что дифсистема обеспечивает подавление паразитного сигнала на 20 дБ. В случае если необходимый уровень подавления эха достичь не удастся, значит необходимо дополнительно использовать компенсирующую емкость С127 (плата ТЛФ1ММО) в диапазоне от 100 пФ до 0,2 мкФ, которую устанавливает пользователь.

8.8.12. Подстройка длины адаптивного фильтра эхокомпенсатора.

При использовании внешней по отношению к аппаратуре дифсистемы возможно потребуются изменение параметров работы эхокомпенсатора. Для компенсации дополнительного эхопути понадобится установить параметр «Длина доп. эхопути» в положение отличное от 0. Регулировка данного параметра возможна в пределах от 0 до 10 мс с шагом 0,125 мс, независимо по

каждому телефонному каналу. Регулировка данного параметра возможна только через сервисное программное обеспечение.

В случае работы с встроенной дифсистемой аппаратуры параметр «Длина доп. эхопути» должен быть установлен в положение 0.

Для того, чтобы подавление паразитного эхосигнала было максимальным, необходимо отрегулировать длину адаптивного фильтра эхокомпенсатора с учетом дополнительного увеличения длины эхопути, вызванным использованием внешней дифсистемы удаленной от аппаратуры. При этом нельзя устанавливать без надобности максимальную длину (10 мс), так как при значительном отличии заданной длины от фактической длины эхопути могут возникать паразитные шумы в телефонном тракте передачи. Проверка эффективности эхокомпенсатора осуществляется на слух, при этом необходимо учитывать время на его адаптацию к текущему телефонному каналу (15-20 секунд) от момента начала первого разговора.

Изменять данный параметр можно во время разговора, не перезагружая аппаратуру после изменения параметра.

В случае если не удастся получить желаемого подавления паразитного эхосигнала, необходимо проверить внешний телефонный тракт и внешнюю дифсистему и убедиться в отсутствии нелинейных эффектов, например, ограничения номинального уровня телефонного сигнала. При наличии нелинейных явлений эффективная работа эхокомпенсатора не возможна. Устраните нелинейные явления и повторите настройку эхокомпенсатора.

8.9. Подготовка к работе блока линейного интерфейса

8.9.1. При согласовании спецификации АВС-ЦМ(Р) при ее заказе и поставке желательно указать частоты канала приема, а также затухание сигнала в линии.

8.9.2. В случае изменения частотного канала приема требуется изменить положение перемычек на коммутационном поле конденсаторов ФВ (рис 8.9.2) и перемычек секции катушек индуктивности. Замены элементов при этом не требуется. В Приложении приведены необходимые таблицы коммутаций для частотных каналов 4, 8, 12 кГц.

8.9.3. При демонтаже перемычек необходимо предварительно удалить лак на контактных площадках пайки перемычек и после этого выпаять ненужные перемычки. При установке новых требуемых перемычек необходимо предварительно удалить лак с соответствующих контактных площадок и запаять перемычки. При пайке перемычек ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кислотосодержащие флюсы. После демонтажа и монтажа перемычек необходимо удалить с поверхности остатки флюса, далее плату необходимо покрыть в 2 слоя лаком «ЦАПОН», или другим лаком, предназначенным для покрытия поверхности печатных плат.

8.9.4. После установки перемычек и измерения АЧХ ФВ может потребоваться тонкая подстройка средней частоты ФВ. Это выполняется вращением одного или двух регулировочных винтов, установленных в каркасах

катушек со стороны печатной платы блока. Предварительно необходимо отвернуть контртящий винт со стороны экрана блока. После регулировки

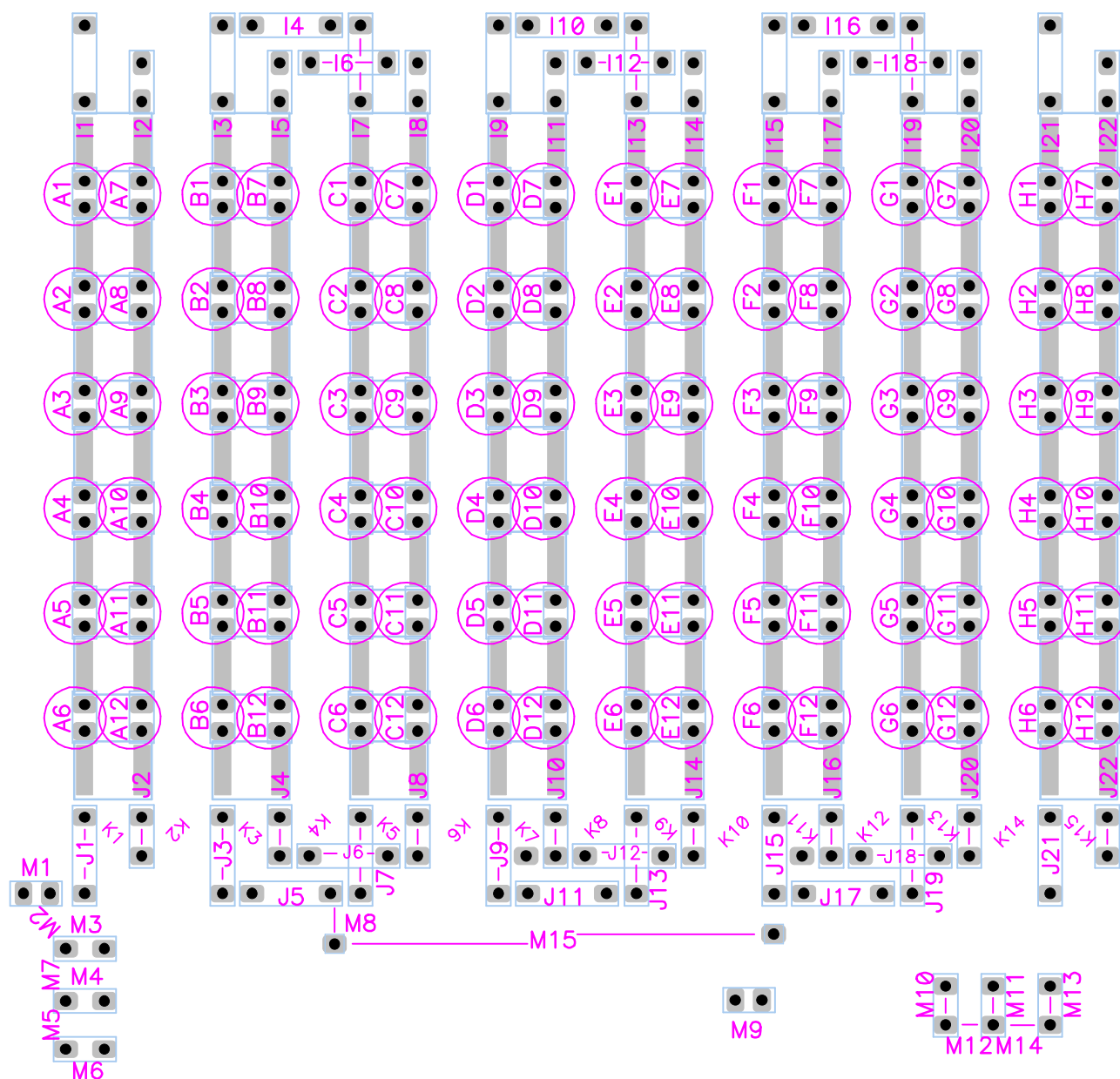


Рис. 8.9.2 Коммутационное поле фильтра входа

контртящий винт нужно довернуть до регулировочного винта с усилием законтривания резьбы.

8.9.5. В связи со старением конденсаторов при перестройке фильтров возможно отклонение фактической средней частоты от желаемой, при этом не хватает перемещения регулировочного винта для подстройки на желаемую среднюю частоту. В таких случаях необходимо задать комбинацию перемычек коммутационного поля конденсаторов со смещением на величину невязки по достигаемой средней частоте. Следует иметь в виду, что завинчивание

регулирующего винта катушки приводит к снижению средней частоты, а вывинчивание – к ее повышению.

8.9.6. В БЛИ используется универсальный линейный трансформатор. Для работы в диапазоне частот 24-300 кГц требуется установить переключки О4, О5, О6, О7 в положение 2-3. Для работы в диапазоне частот 300-1000 кГц требуется установить переключки О4, О5, О6, О7 в положение 1-2 и 3-4.

8.9.7. При переходе с разнесенного приема без дифсистемы на разнесенный прием с подключенной дифсистемой, а также переходе на сближенный прием с подключенной дифсистемой требуется перекоммутация переключек БЛИ.

При разнесенном приеме без подключения дифсистемы необходимо установить только переключку N2.

При разнесенном приеме с подключением дифсистемы необходимо установить только переключки N6 и О3.

При сближенном приеме с подключением дифсистемы необходимо установить только переключки N6 и О3.

При разнесенном приеме с подключением дифсистемы и без подключения фильтра входа необходимо установить только переключки N7 и О3.

Грубая настройка дифсистемы производится подбором комбинации переключек О1, О2, О15 на коммутационном поле резисторов по минимальному уровню собственного передаваемого сигнала, поступающего обратно на прием. Для точной настройки дифсистемы используется потенциометр R19. Доступ к потенциометру R19, осуществляется через отверстие в верхней сетке кассеты. При этом контроль сигнала заворота производится на разъеме «ВЫХОД» БЛИ, нагруженном на 75 Ом. Для отключения дифсистемы необходимо установить переключку О8.

При необходимости компенсации реактивной составляющей линии осуществляется подбор конденсаторов С64, С68, С70 также по критерию минимального сигнала заворота на разъеме «ВЫХОД» БЛИ. Конденсаторы С64, С68, С70 должны иметь минимальное рабочее напряжение 150В, номинальную емкость в диапазоне от 100 пФ до 2 нФ.

Для уменьшения уровня принимаемого сигнала можно использовать аттенюатор, позволяющий внести затухание от 0 дБ до 36 дБ, с шагом 6 дБ. Уровень ослабления устанавливается переключками Р1-Р12. В таблице 8.9.1 приведены списки устанавливаемых переключек аттенюатора для каждого 6 дБ шага ослабления от 0 до 36 дБ.

При режимах работы с подключенным фильтром входа и дифсистемой используется дополнительный аттенюатор 6 дБ, для уменьшения влияния ФВ на дифсистему. Для подключения этого аттенюатора необходимо установить переключку О10 и снять переключку О9, для его отключения необходимо снять переключку О10 и установить переключку О9.

При установке переключек N4, N3 на двухпроводном окончании «ЛИНИЯ» формируется несимметричный вход-выход с сопротивлением 75 Ом, при этом для подключения линейного кабеля используется левый соединитель «НЕСИММЕТРИЧНАЯ 75 Ом» на лицевой панели БЛИ. При установке

перемычки N5 на двухпроводном окончании «ЛИНИЯ» формируется симметричный вход-выход с сопротивлением 150 Ом, при этом для подключения линейного кабеля используются два соединителя «СИММЕТРИЧНАЯ 150 Ом» БЛИ.

Таблица 8.9.1.

Уровень ослабления	Устанавливаемые перемычки
0 дБ	P1, P3, P5, P7, P9, P11
6 дБ	P2, P3, P5, P7, P9, P11
12 дБ	P2, P4, P5, P7, P9, P11
18 дБ	P2, P4, P6, P7, P9, P11
24 дБ	P2, P4, P6, P8, P9, P11
30 дБ	P2, P4, P6, P8, P10, P11
36 дБ	P2, P4, P6, P8, P10, P12

На лицевой панели БЛИ расположены разъемы сигнализации “СИГН” “ВХОД” и “ВЫХОД”. Разъем сигнализации “ВХОД” предназначен для передачи сигнализации “аварии” и “предупреждения” с соответствующего разъема АВС-ЦМ(Т). Разъем сигнализации “ВЫХОД” предназначен для подключения внешней сигнализации.

8.10. Подготовка к работе блока линейного фильтра

8.10.1. При согласовании спецификации АВС-ЦМ(Р) при ее заказе желательно указать частотный канал передачи.

8.10.2. В случае изменения частотного канала требуется изменить положение перемычек на коммутационном поле конденсаторов и перемычек секции катушек индуктивности (рис 8.10.2). Замены элементов при этом не требуется. В Приложении приведены необходимые таблицы коммутаций для частотных каналов 4, 8, 12 кГц.

8.10.3. При демонтаже старых и монтаже новых перемычек необходимо руководствоваться указаниями п. 8.9.3.

8.10.4. После установки перемычек измерения АЧХ ЛФ может потребоваться тонкая подстройка средней частоты ЛФ. Это выполняется аналогично подстройке ФВ согласно п. 8.9.4.

8.10.5. В том случае, если при установке перемычек на коммутационном поле конденсаторов, регулировочным винтом не достигается желаемая средняя частота, необходимо руководствоваться п. 8.9.5.

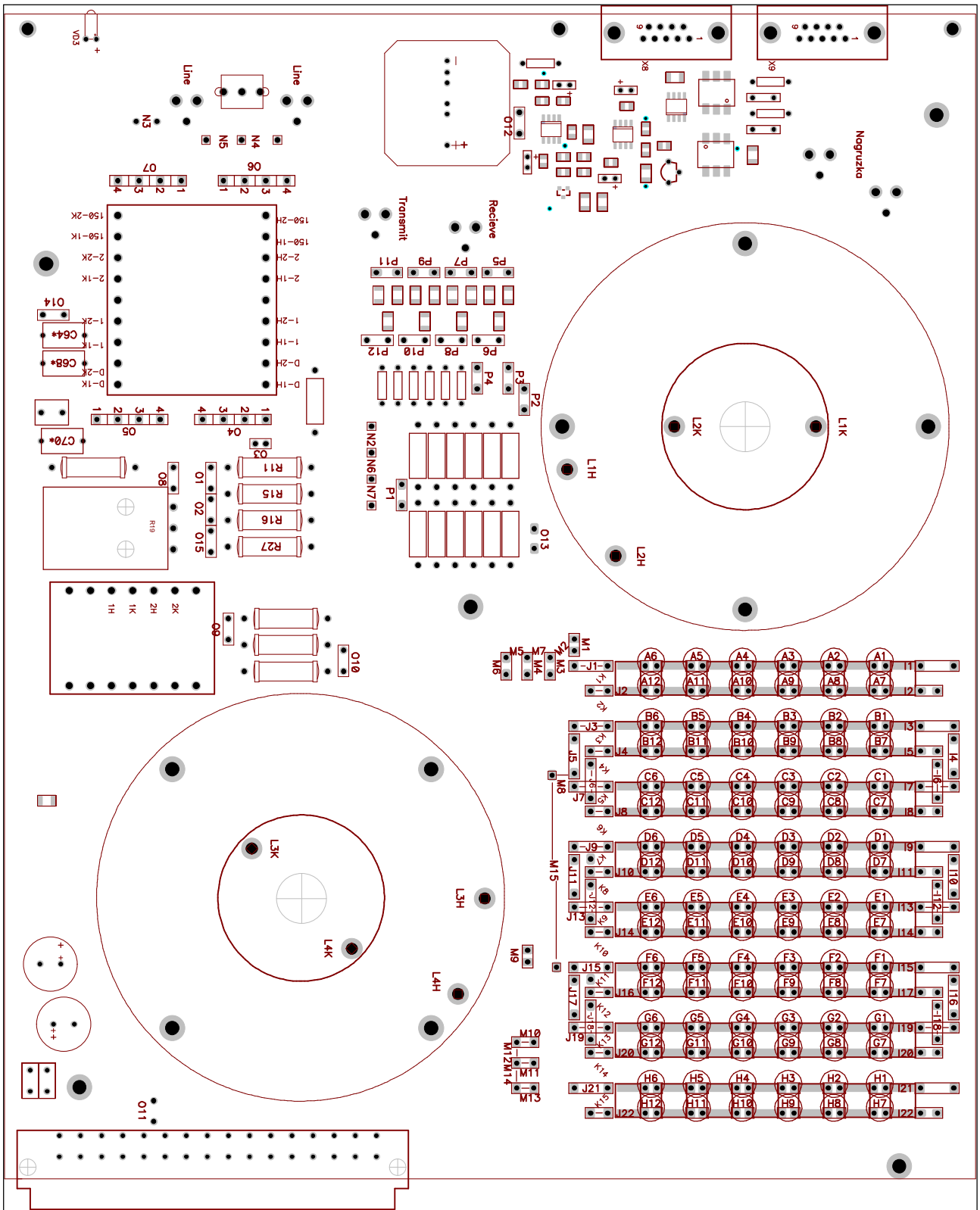


Рис. 8.9.1. Компоновка элементов блока линейного интерфейса (вид со стороны установки перемычек)

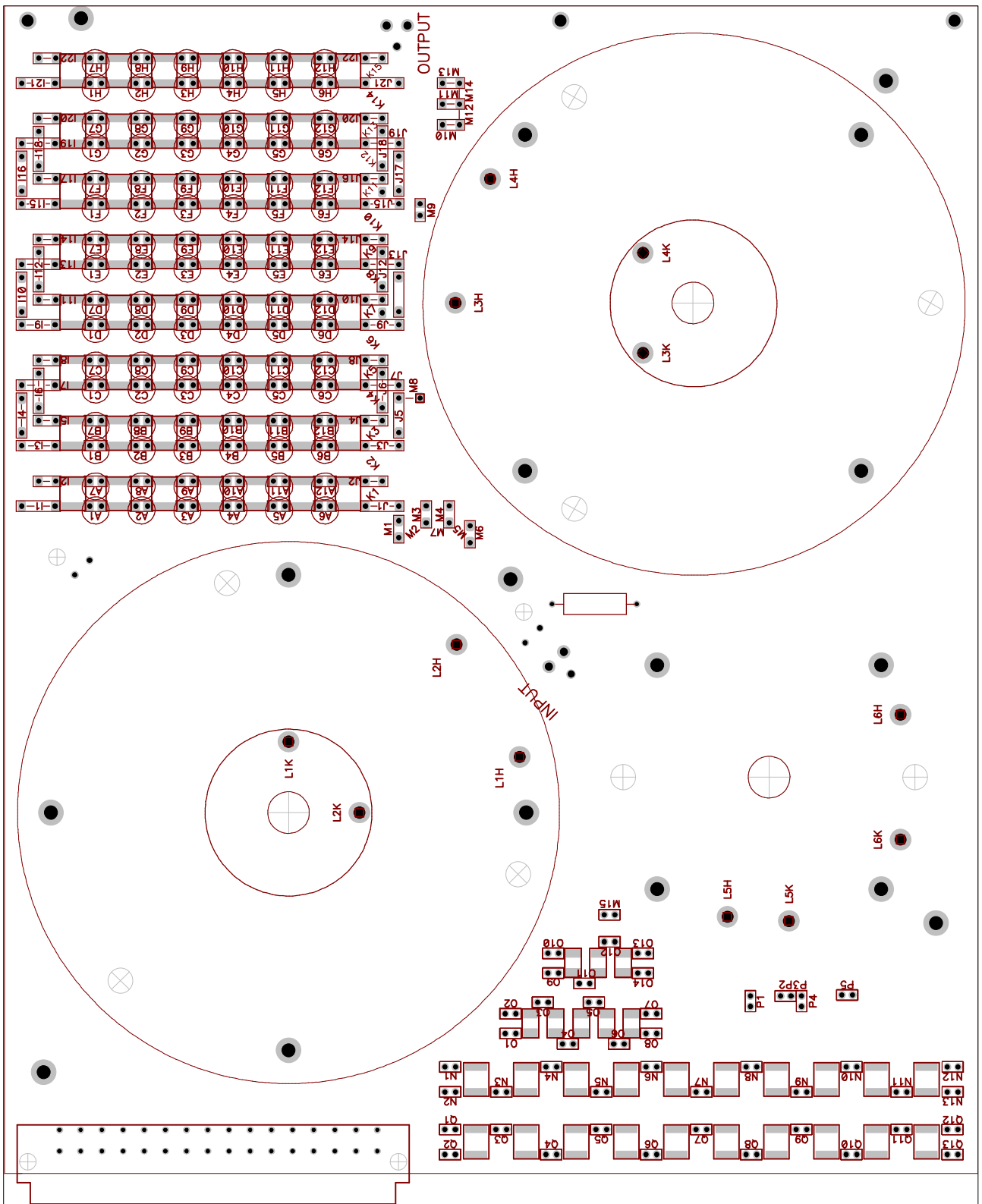


Рис. 8.10.1. Компоновка элементов блока линейного фильтра
(вид со стороны установки перемычек)

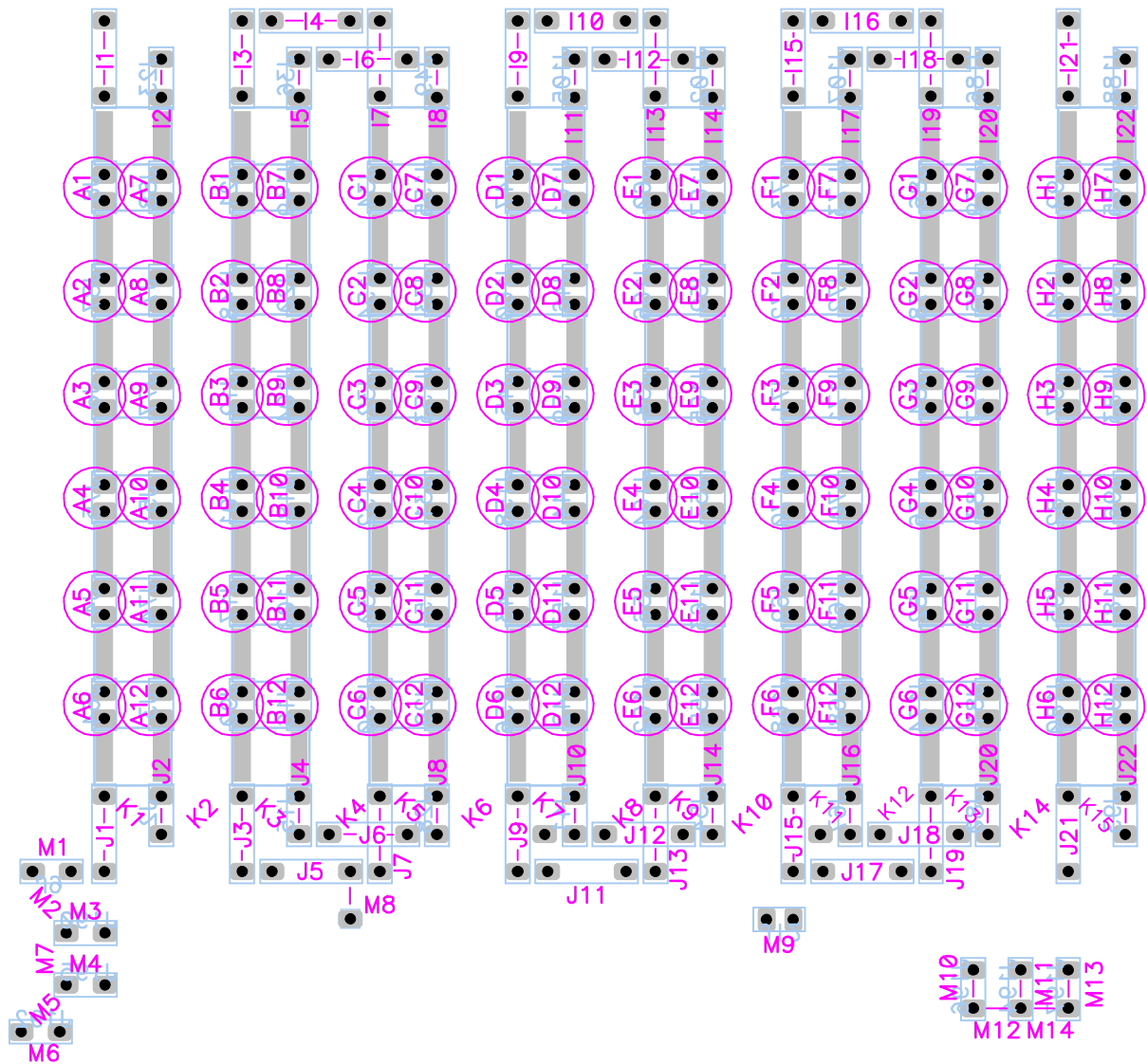


Рис. 8.10.2. Коммутационное поле линейного фильтра

8.11. Монтаж АВС-ЦМ(Р)

8.11.1. Кассеты АВС-ЦМ(Р)Т и АВС-ЦМ(Р)У устанавливаются в стандартном 19' шкафу.

8.11.2. Вариант поставки АВС-ЦМ(Р) для работы в полосе 4 кГц предполагает использование настенного шкафа высотой 18U и глубиной 600 мм с односторонним обслуживанием. Возможна поставка многоканальной аппаратуры в напольных шкафах высотой до 42U.

8.11.3. Каждая кассета крепится к стойкам 19' шкафа четырьмя винтами за угловые элементы кассеты.

8.11.4. Заземление каждой кассеты обеспечивается через металлические стойки шкафа. Заземление шкафа выполняется подключением провода заземления между шиной заземления объекта и болтом внизу любой из стоек крепления кассет.

8.11.5. Для подключения к телефонным окончаниям необходимо распаять ответные части разъемов «ТЛФ1», «ТЛФ2» плат ТЛФ1ТМ и ТЛФ2ММО БАИ согласно п. 8.8.

8.11.6. Для подключения цепей передаваемых и принимаемых данных первого и второго каналов телемеханики необходимо распаять ответную часть разъема «ТМ1 ТМ2» платы ТЛФ1ТМ БАИ в соответствии с п. 8.8.

8.11.7. Для подключения канала ММО по интерфейсу RS-232C необходимо распаять ответную часть разъема «ММО» в соответствии с п. 8.8.

8.11.8. Для подключения ТА ПВИ используется стандартный разъем RJ-12 на плате ПВИСПК БАИ.

8.11.9. Для подключения сервисного ПК через разъем «СЕРВ.» БАИ используется стандартный кабель для связи ООД с АКД по RS-232C, прилагаемый в комплекте ЗИП АВС-ЦМ(Р).

8.11.10. Для соединения блоков аппаратуры между собой используются коаксиальные кабели, прилагаемые в ЗИП. Каждый кабель имеет уникальный номер и предназначен для соединения определенных блоков. Назначение каждого кабеля и соединяемые им разъемы приведены в табл. 8.11.1. Здесь «Терминал №1», «Терминал №2» и «Терминал №3» обозначают первую, вторую и третью терминальные кассеты АВС-ЦМ(Р)Т, входящие в состав трехканальной аппаратуры.

8.11.11. Для подключения ЛИ к фильтру присоединения ВЧ-канала используется ответная часть разъема СР-75-158ПВ, которая распаивается при проведении монтажных работ на объекте.

8.11.12. Для соединения с внутренней нагрузкой 75 Ом (несимметричная линия) или 150 Ом (симметричная линия) используются прилагаемые в ЗИП коаксиальные кабели №5.

8.11.13. Шнуры питания 220В, 50Гц каждой из кассет подключаются к сетевому фильтру типа «Pilot» с выключателем. Фильтр монтируется в легкодоступном месте внутри шкафа.

Таблица 8.11.1

Номер кабеля	Начало соединения			Окончание соединения		
	Кассета	Блок	Разъем	Кассета	Блок	Разъем
1	АВС- ЦМ(Р)У	УМ	Выход	АВС- ЦМ(Р)У	ЛФ	Вход
2	АВС- ЦМ(Р)У	ЛФ	Выход	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	Передача
3	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРД №1	АВС- ЦМ(Р)У	УМ	Вход Канал 1

4	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРМ №1	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	Прием Канал 1
5	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	ЛИНИЯ Несимметричная №1	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	Нагрузка Несимметричная №1
6	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРД №2	АВС- ЦМ(Р)У	УМ	Вход Канал 2
7	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРМ №2	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	Прием Канал 2
8	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРД №3	АВС- ЦМ(Р)У	УМ	Вход Канал 3
9	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	ВЧ ПРМ №3	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	Прием Канал 3
0	АВС- ЦМ(Р)Т	БАИ	СИГН.	АВС- ЦМ(Р)У	ЛИ	СИГН. ВХОД

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Первоначальное включение аппаратуры

9.1.1. После включения напряжения питания происходит загрузка встроенного программного обеспечения в каждом функциональном блоке аппаратуры. Нормальная загрузка программного обеспечения с процедурой контроля инициализации может происходить в течение 2-3 с, а при “холодном” включении аппаратуры, с учетом прогрева термостатированных генераторов, это время может достигать 60 с. После нормальной загрузки всех блоков на каждом из них должен светиться зеленый светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ».

9.1.2. После включения напряжения питания могут возникать некоторые ситуации, при которых организация ВЧ-канала невозможна. Эти ситуации могут быть связаны с неправильным конфигурированием ближнего и удаленного полукомплектов, превышением или занижением уровня передаваемого сигнала, непрохождением тестов контроля работоспособности аппаратуры.

9.1.3. В случае необнаружения одного или нескольких функциональных блоков, при условии задания их в конфигурации аппаратуры, по результатам процедуры контроля обмена по магистральному интерфейсу происходит перезагрузка всех блоков со стороны БГиЭП. При пятикратном обнаружении несоответствия конфигураций БГиЭП выведет полукомплект АВС-ЦМ(Р) из работы и позволит с помощью СПО произвести необходимые изменения конфигурации. В этом случае после загрузки БГиЭП светодиод «РАБОТА/АВАРИЯ» будет переключаться с красного на зеленый цвет.

9.2. Порядок работы в аналоговом режиме

9.2.1. После включения напряжения питания и загрузки ВПО на ближнем и удаленном полукомплектах АВС-ЦМ(Р) в БПРД формируется пилот-сигнал, который передается в ВЧ-канале и принимается в соответствующем БПРМ другого полукомплекта. Обнаружение пилот-сигнала и время установления АРУ составляет 1-3 с в зависимости от затухания линии. На индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ отображается усиление АРУ в децибелах относительно верхней границы динамического диапазона приема полезного сигнала, при этом светится зеленый светодиод «прием» или желтый светодиод «занижение». В случае отсутствия пилот-сигнала или его приема с уровнем, меньшим нижней границы динамического диапазона АРУ, светится красный светодиод «ошибка», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL». В случае превышения уровня принимаемого полезного сигнала верхней границы динамического диапазона АРУ также светится красный светодиод «ошибка», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErH».

9.2.2. При обнаружении пилот-сигнала и коэффициенте усиления АРУ не более 40 дБ светится зеленый светодиод «НОРМА». При обнаружении пилот-сигнала и коэффициенте усиления АРУ более 40 дБ, но менее 60 дБ светится желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ».

9.2.3. Если удаленный полукомплект АВС-ЦМ(Р) не включен, то на БПРМ светится красный светодиод «ОШИБКА» и на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL».

9.2.4. В случае несоответствия частотного канала приема частотному каналу передачи со стороны удаленного полукомплекта на БПРМ светится светодиод «ОШИБКА», а на индикаторе отображается «ErL».

9.2.5. В случае задания различных конфигураций по использованию полосы частотного канала на ближнем и удаленном полукомплектах АВС-ЦМ(Р) светится светодиод «норма» группы светодиодов «ПРИЕМ» БПРМ, правильно отображается величина коэффициента усиления АРУ, но работа абонентских окончаний будет неверной.

9.2.6. При возникновении кратковременных перерывов или скачков коэффициента передачи линии, АРУ обрабатывает эти события за 1-2 с.

9.3. Порядок работы в цифровом режиме

9.3.1. После включения напряжения питания и загрузки ВПО полукомплект начинает процесс установления синхронизации и АРУ. Процессы установления синхронизации и АРУ являются взаимосвязанными процессами. При наличии передачи от удаленного полукомплекта в течение 20 с после загрузки программного обеспечения блоков БПРМ должен обнаружить пилот-сигнал и обеспечить заданный коэффициент усиления АРУ. Параллельно с установлением АРУ обеспечиваются установление трех уровней синхронизации: фазовой, тактовой и кадровой. Процесс установления синхронизации отображается на лицевой панели БГиЭП переключением светодиода «СИНХРОНИЗАЦИЯ» с зеленого на красный цвет.

9.3.2. В случае успешного завершения процесса установления синхронизации светодиод «СИНХРОНИЗАЦИЯ» светится зеленым. На индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ отображается коэффициент усиления АРУ в децибелах относительно верхней границы динамического диапазона приема полезного сигнала, при этом светится зеленый светодиод «ПРИЕМ» или желтый светодиод «ЗАНИЖЕНИЕ». Если коэффициент усиления превышает 60 дБ, то светится красный светодиод «ОШИБКА», при этом на индикаторе «УРОВЕНЬ» отображается «ErL». В случае превышения уровня приема полезного сигнала верхней границы динамического диапазона также светится красный светодиод «ОШИБКА», при этом на индикаторе усиления АРУ отображается «ErH».

9.3.3. Если синхронизация не установлена на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ отображается процесс поиска пилот-сигналов «Fi» и светится красный светодиод «ОШИБКА».

9.3.4. После установления синхронизации осуществляется автоматическая настройка эквалайзера на основе обучающей последовательности, передаваемой в основной полосе частотного канала. Время настройки эквалайзера может достигать 30 с в зависимости от состояния канала.

9.3.5. В процессе настройки эквалайзера и выбора скорости мигает красным цветом светодиод «СИНХРОНИЗАЦИЯ» БГиЭП. В режиме работы без адаптации процесс настройки эквалайзера и выбора скорости осуществляется на заданной пользователем скорости. В режиме работы с адаптацией по скорости данный процесс осуществляется на минимальной скорости, заданной пользователем при назначении приоритетов отдельных каналов. Текущая скорость передачи отображается одним из светодиодов группы светодиодов «СКОРОСТЬ». После успешного завершения процесса настройки эквалайзера и выбора скорости светодиод «СИНХРОНИЗАЦИЯ» перестает мигать и начинает светиться зеленым цветом.

9.3.6. При изменении уровня помех в канале и связанным с ним изменением SNR возможна адаптация системы по скорости, как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения скорости. В режиме работы с адаптацией признаком начала адаптации по скорости передачи ИЦП является ухудшение оценки вероятности ошибки до 10^{-4} ош/бит и более, что отображается соответствующей индикацией на светодиодах «ДОСТОВЕРНОСТЬ». Процесс перехода на скорость, обеспечивающую требуемую достоверность (10^{-6} ош/бит) не превышает 0,6 с. Выбранная в процессе адаптации скорость передачи отображается постоянным свечением одного из светодиодов группы «СКОРОСТЬ». Возможные скорости передачи выбираются системой из следующего ряда: 6400, 9600, 12800, 16000, 19200 бит/с.

9.3.7. В табл. 10.2.1 приведены значения достигаемой скорости при заданной достоверности (вероятности ошибки на бит) в зависимости от соотношения сигнал/шум.

Таблица 10.2.1

Скорость ИЦП, кбит/с	Соотношение сигнал/помеха (SNR)*, при вероятности ошибки, дБ			
	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
6,4	11,3	12,6	13,6	14,5
9,6	16,2	17,2	18,6	19,2
12,8	17,5	19	20,1	21,3
16,0	20,6	22,3	23,2	24,3
19,2	23,1	25,3	26,1	26,9

9.3.8. Индикация достоверности приема отображается группой светодиодов «ДОСТОВЕРНОСТЬ». После установления синхронизации в процессе настройки эквалайзера начинает светиться один или два светодиода из трех: 10^{-6} , 10^{-4} , 10^{-3} . Соответствие возможных комбинаций светодиодов и косвенной оценки достоверности данных приведено в табл. п. 6.3. В процессе адаптации при изменении скорости передачи светодиоды группы «ДОСТОВЕРНОСТЬ» могут быть погашены.

9.3.9. При нормальной работе аппаратуры в цифровом режиме постоянно светятся светодиоды «НОРМА» БПРМ, «СИНХРОНИЗАЦИЯ» БГиЭП, один из светодиодов группы «СКОРОСТЬ» БГиЭП и зеленый светодиод 10^{-6} , группы

«ДОСТОВЕРНОСТЬ». На индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ должна быть устойчивая индикация коэффициента усиления АРУ. Светодиоды «РАБОТА/АВАРИЯ» на всех блоках должны светиться зеленым цветом.

9.3.10. Во время выполнения процессов синхронизации, настройки эквалайзера и выбора скорости в БАК блокируется работа абонентских телефонных окончаний, ПВУ, модемов ТМ и канала ММО.

9.3.11. При изменении затухания линии (скачком в пределах 6 – 8 дБ), система АРУ обрабатывает это изменение, как правило, без разрыва текущего соединения и потери синхронизации. Однако, если одновременно со скачком коэффициента передачи линии происходит существенное изменение АЧХ и ГВЗ линии, то может потребоваться перенастройка эквалайзера. Это приводит к перерыву связи на время до 20 с. Скачки затухания линии могут приводить одновременно и к изменению SNR, что, в свою очередь, может привести к адаптации системы по скорости передачи ИЦП и, возможно, к изменению информационной емкости в соответствии с приоритетами абонентских каналов.

9.3.12. При аварии на линии, связанной, например, с обрывом физической среды передачи ВЧ-сигнала может происходить скачок затухания линии до 20 дБ. В этом случае цифровой канал может сохраняться (учитывая, что реальная чувствительность АВС-ЦМ(Р) в цифровом режиме на 20 дБ выше номинальной чувствительности -49 дБ на входе БАИ), но, учитывая резкое изменение SNR, система может значительно снизить скорость и удалить из ИЦП наименее приоритетные абонентские каналы.

9.3.13. Следует отметить достаточно высокий уровень «живучести» цифрового ВЧ-канала по критерию «принципиального» сохранения канала связи при возникновении аварийной ситуации в ВЧ-линии.

9.3.14. Необходимым условием работы цифрового канала является нормальная работа АРУ со стабильным коэффициентом усиления. Нормальная работа аппаратуры в цифровом режиме невозможна при отображении на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ «ErL» или «ErH».

9.3.15. Нормальная работа системы высокочастотной связи, а также абонентских каналов, в цифровом режиме обеспечивается при задании одинаковой конфигурации обоих полукомплектов, включая приоритеты абонентских каналов. Критерием достижения возможной скорости ИЦП передачи является косвенная оценка достоверности на уровне 10^{-6} ош/бит. При адаптации используется стратегия сохранения скорости при снижении достоверности до уровня 10^{-4} ош/бит, что еще не приводит к существенному снижению узнаваемости и разборчивости речи в телефонных каналах.

9.3.16. Следует иметь в виду, что при работе протоколов повышения достоверности в ООД для ММО требуется сравнительно низкая вероятность ошибки в канале с величиной порядка $10^{-5} \div 10^{-6}$ ош/бит. В противном случае эффективная скорость передачи данных ММО может существенно снижаться и даже приводить к прекращению работы протокола.

9.3.17. Вокодеры телефонных каналов имеют преимущество по помехоустойчивости по отношению к протоколам передачи данных, как правило, используемых для ММО. Поэтому следует выбирать протоколы

повышения достоверности ММО, работоспособные при увеличении вероятности ошибки в канале до значения порядка $10^{-4} \div 10^{-5}$.

9.3.18. При работе системы ВЧ-связи в режиме адаптации существуют ограничения на некоторые конфигурации. Процедура адаптации невозможна при отсутствии в конфигурации телефонных каналов или емкости канала межмашинного обмена со скоростью менее допустимой в зависимости от скорости ИЦП. Для исключения таких конфигураций при задании приоритетов информационных каналов, минимальной и максимальной скорости передачи запрещенные в адаптивном режиме конфигурации выделяются красным цветом и не разрешаются к “применению” в аппаратуре ВЧ-связи.

9.4. Порядок работы в режиме ДК ПС

9.4.1. Порядок работы телефонных окончаний в режиме ДК ПС определяется группой режимов: «ДК ПС (ДК)», «ДК ПС (ПС ТА)» и «ДК ПС (ПС АТС)». При работе полуконспекта в режиме ДК ПС используются два телефонных окончания полуконспекта аппаратуры, но при этом в распределении конфигурации ВЧ-канала (аналоговый режим) или мультиплектора (цифровой режим) занимается только один (первый) телефонный канал.

9.4.2. Телефонные окончания полуконспекта аппаратуры закрепляются следующим образом: первое телефонное окончание закрепляется за абонентом ДК, второе телефонное окончание закрепляется за абонентом ПС.

9.4.3. Абонент ДК не имеет возможности набора номера, тогда как для абонента ПС возможен набор номера. Абонент ДК может соединяться только с абонентом ДК с противоположной стороны ВЧ-канала. Абонент ПС может осуществлять соединение как с абонентом ПС, в режиме «ДК ПС (ПС ТА)», либо с АТС, в режиме «ДК ПС (ПС АТС)», с противоположной стороны ВЧ-канала.

9.4.4. В случае если абонент ДК снимает трубку телефонного аппарата, но при этом уже установлено соединение между абонентами ПС, то абонент ДК автоматически подключается в трехстороннюю конференцию с абонентами ПС. При этом абонентам ПС выдается предупреждающий сигнал «тикер» о создании трехсторонней конференции и подключении абонента ДК.

9.4.5. Абонент ДК может принудительно прервать текущее соединение абонентов ПС при необходимости осуществить свой вызов. Для принудительного прерывания соединения абоненту ДК необходимо в тональном режиме набрать цифру «1» на клавиатуре телефонного аппарата. После принятия команды на сброс соединения, проходит в обе стороны телефонного канала команда «Отбой» и через паузу в 1 секунду начинается соединение ДК.

9.4.6. Абонент ПС не может установить соединение, если абонент ДК занял телефонный канал. При этом абонент ПС получает звуковой сигнал «Занято».

10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ТЕСТИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВС-ЦМ(Р)

10.1. Измерение параметров сигналов

10.1.1. Измерение параметров передаваемых сигналов в ВЧ-тракте может быть проведено на выходе БУМ, выходе ЛФ и выходе в линию. При проведении измерений на любом из этих выходов необходимо подключать эквивалент нагрузки 75 Ом. Если вход линии симметричный 150 Ом, то при измерении линейного сигнала на эквиваленте линии необходимо двумя сервисными кабелями симметрично подключаться к нагрузке 150 Ом. Измерительный кабель подключается через ВЧ-разветвитель к любому из выходов БУМ, БЛФ, БЛИ, при этом истинные величины будут измерены на высокоомном входе измерительного прибора.

10.1.2. В аналоговом режиме уровень мощности пилот-сигнала на выходе БУМ должен составлять 26,9 дБм.

10.1.3. Для цифрового режима значение среднеквадратичной мощности на различных скоростях зависит от скорости передачи, состояния активности телефонных окончаний, каналов ТМ и канала ММО. В табл. 11.1 в качестве примера приведены значения выходной мощности для конкретного состава активных каналов на всех скоростях передачи ИЦП. Следует иметь в виду, что измерения в цифровом режиме необходимо проводить после установления синхронизации и начала нормальной работы аппаратуры.

Таблица 11.1

Скорость ИЦП	Выходная мощность, дБм	Состав активных каналов
6400	36,8	1 ТЛФ
9600	35,6	1 ТЛФ + 2 ТМ
12800	34,3	2 ТЛФ
16000	33,4	2 ТЛФ + 2 ТМ
19200	33,7	2 ТЛФ + 2 ТМ + ММО

10.1.4. Измерение параметров принимаемого сигнала производится на разъеме «ВЫХОД» БЛИ, нагруженном на 75 Ом. Если разъем «ВЫХОД» штатно соединен с разъемом «ВЧ Пр.» платы ИВЧ БАУ, то через ВЧ-разветвитель измерительным кабелем можно измерить уровень принимаемого сигнала либо за ФВ (в случае разнесенного приема) либо за дифсистемой (в случае сближенного приема). В этой же точке можно измерить уровень шума в линии и оценить соотношение сигнал/шум.

10.1.5. Измерение параметров сигналов на телефонном окончании производится в четырехпроводном режиме. При этом номинальный уровень передаваемого измерительного сигнала равен –13 дБн, а уровень принимаемого сигнала должен быть +4.3 дБн. Измерение АЧХ и ГВЗ может выполняться только в аналоговом режиме. В цифровом режиме включен вокодер и данные измерения не информативны.

10.1.6. Уровень принимаемого сигнала в АВС-ЦМ(Р)Т оценивается по вычисленному значению пилот-сигнала (пилот-сигналов) и пересчитывается в

коэффициент усиления АРУ. Если на аттенуаторе платы ИВЧ задано ослабление «0» дБ, то при подаче на вход «ВЧ Пр.» пилот-сигнала величиной –10 дБм в сочетании с любым измерительным или рабочим сигналом на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ будет отображаться величина коэффициента усиления АРУ «0» дБ. Точность отображения коэффициента усиления АРУ $K_{усил.}^{APU}$ - 0,5 дБ, дискретность отображения – 1 дБ. Чтобы пересчитать величину коэффициента усиления АРУ в величину сигнала на входе «ВЧ Пр.» $U_{пр.}^{БАИ}$, необходимо знать установленное ослабление аттенуатора ИВЧ $K_{осл.}^{ИВЧ}$. Тогда

$$U_{пр.}^{БАИ} = -10\text{дБм} + K_{осл.}^{ИВЧ} - K_{усил.}^{APU}.$$

10.1.7. Следует иметь в виду, что ФВ вносит затухание сигнала в зависимости от расположения частотного канала приема в диапазоне частот 26 – 1000 кГц соответственно от 0,5 до 6 дБ.

10.1.8. Величину среднеквадратической мощности сигнала, передаваемого в линию можно оценить при помощи показаний индикатора «УРОВЕНЬ» БУМ. При этом следует учитывать затухание, вносимое далее ЛФ, которое в диапазоне частот 26 – 1000 кГц составляет 0,5 – 3 дБ соответственно. Точность показаний индикатора «УРОВЕНЬ» БУМ составляет ±1 дБ в диапазоне +20 - +46 дБ.

10.2. Тестирование аппаратуры АВС-ЦМ(Р)

10.2.1. Тестирование аппаратуры АВС-ЦМ(Р) на объекте выполняется в соответствии с п. 9.6.2.

10.2.2. Текущий контроль без подключения сервисного ПК обеспечивается на основе сигнала «ОШ.» (сухой контакт), выведенного на разъем «СИГН.» ИВЧ БАУ, индикации светодиодов «РАБОТА/АВАРИЯ» каждого из блоков АВС-ЦМ(Р)Т, а также контроля возможного обрыва в цепи ВЧ-линии по встроенной звуковой и световой сигнализации БЛИ АВС-ЦМ(Р)У.

10.2.3. Функции контроля работоспособности с использованием сервисного программного обеспечения приведены в книге 2 «Сервисное программное обеспечение».

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Неисправности, устраняемые обслуживающим персоналом.

11.1.1. При включении выключателя сетевого фильтра отсутствуют признаки работы АВС-ЦМ(Р) (нет свечения светодиодов контроля напряжения хотя бы одного из блоков питания).

Возможными причинами неисправности являются:

- отсутствие напряжения питания в кабеле питания;
- отсутствие контакта в вилке питания одной из кассет;
- отсутствие или неисправность одного из предохранителей блоков питания.

11.1.2. Отсутствует ВЧ-сигнал на разъеме «ВЫХОД» БЛИ.

Возможными причинами неисправности являются:

- отсутствие контактов в разъемах или кабелях, соединяющих БУМ, БЛФ, БЛИ;
- отсутствие сигнала на входе БУМ из-за отсутствия контактов в кабеле, соединяющем разъем «ВЧ Пер.» БАИ АВС-ЦМ(Р)Т и «ВХОД» БУМ; в этом случае на индикаторе «УРОВЕНЬ» БУМ будет отображаться уровень мощности со знаком минус.

11.1.3. Отсутствие на разъеме «ЛИНИЯ» БЛИ огибающей измерительного НЧ-сигнала, при наличии пилот-сигнала.

Возможной причиной неисправности является:

- отсутствие контактов в разъеме «ТЛФ1» или «ТЛФ2» в зависимости от номера телефонного канала, по которому передается измерительный сигнал.

11.1.4. Периодическая перезагрузка АВС-ЦМ(Р)Т, что индицируется миганием светодиодов «РАБОТА/АВАРИЯ» и других светодиодов, кроме светодиодов блока питания.

Возможной причиной неисправности является:

- пониженное напряжение питающей сети 220В, 50Гц, что обнаруживается супервизорами функциональных блоков.

11.1.5. Отсутствие приема при индикации на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ «ErL» и наличии принимаемого сигнала из линии.

Возможными причинами неисправности являются:

- неправильная установка аттенюатора платы ИВЧ БАИ;
- отсутствие контакта в разъеме «ВЧ Пр.» БАИ или соответствующем кабеле.

11.1.6. Отсутствие приема при индикации на индикаторе «УРОВЕНЬ» БПРМ «ErH» и наличии принимаемого сигнала из линии.

Возможной причиной неисправности является:

- неправильная установка аттенюатора платы ИВЧ БАИ, вследствие чего на входе БПРМ происходит превышение допустимого уровня входного сигнала.

11.1.7. Пропадание одного из напряжений питания отображается отсутствием свечением соответствующего светодиода и свечением красного светодиода «АВАРИЯ» соответствующего блока питания.

Возможными причинами неисправности являются:

- перегорание предохранителя блока;
- отсутствие контакта в разъеме блока при установке в кросс-плату.

11.2. Неисправности, устраняемые изготовителем или сервисным центром.

11.2.1. Перезагрузка АВС-ЦМ(Р) при нормальном напряжении питающей сети и уровне импульсных помех, гарантированных требованиями ЭМС.

11.2.2. Отсутствие индикации всех или некоторых напряжений питания после замены предохранителей.

11.2.3. Отсутствие индикации номинального уровня мощности на индикаторе «УРОВЕНЬ» БУМ при наличии на разъеме «ВХОД» БУМ номинальных значений входного ВЧ-сигнала.

11.2.4. Занижение уровня принимаемого сигнала (индикация «ErL» на БПРМ) при нормальном уровне принимаемого сигнала на входе «ВЧ Пр.» БАИ при правильном конфигурировании номера канала передачи на удаленном полуккомплекте и номера канала приема на местном полуккомплекте.

11.2.5. Обнаружение неисправного функционального блока при запуске процедуры контроля работоспособности с сервисного ПК.

11.2.6. Невозможность установления синхронизации в цифровом режиме.

11.2.7. Отсутствие правильного приема сигналов данных ТМ при переходе в состояния «ТЕСТ» и «ШЛЕЙФ».

11.2.8. Отсутствие индикации занятия требуемого телефонного канала при снятии трубки абонентского ТА.

11.2.9. Непрохождение частот сигнализации вызова с БПВУ.

11.2.10. Ошибка или невозможность выбора направления связи с использованием ПВИ.

12. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АДАСЭ – аппаратура дальней автоматической связи энергосистем;

АТС – автоматическая телефонная станция;

АВС-ЦМ(Р) – аппаратура цифровой высокочастотной связи с диапазоном частот до 1000 кГц;

АВС-ЦМ(Р)Т – кассета терминала АВС-ЦМ(Р) с блоками высокочастотной и низкочастотной обработки сигналов;

АВС-ЦМ(Р)У – кассета усилителя мощности АВС-ЦМ(Р) с входным и линейным фильтрами;

БАИ – блок абонентских интерфейсов;

БАК – блок абонентского комплекта;

БГ – блок генератора;

БИ – блок индикации УМ;

БЛС – блок линейных стабилизаторов;

БМТМ – блок модемов телемеханики;

БП1 – блок питания 1 АВС-ЦМ(Р)Т;

БП2 – блок питания 2 АВС-ЦМ(Р)Т;

БП3 – блок питания 3 АВС-ЦМ(Р)Т;

БПВИ – блок переговорно-вызывного интерфейса;

БПРД – блок передатчика;

БПРМ – блок приемника;

БПУМ – блок питания усилителя мощности;

БУМ – блок усилителя мощности;

ВПО – встроенное программное обеспечение;

ВРК – временное разделение каналов;

ДК – диспетчерский коммутатор;

ИВЧ – высокочастотный интерфейс;

ИИП – импульсный источник питания;

ИЦП – интегральный цифровой поток;

ЛФ – линейный фильтр;

ММО – межмашинный обмен;

ПВИ – переговорно-вызывной интерфейс;

ПВИСПК – (плата) переговорно-вызывного интерфейса и ПК БАИ;

ПД – передача данных;

ПК – персональный компьютер;

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема;

ПО – программное обеспечение;

ПС – передаточный стол;

ПЧКП – переключатель частотного канала приема;

СПО – сервисное программное обеспечение;

ТА – телефонный аппарат;

ТЛФ1 – телефонное окончание первого канала;

ТЛФ1ТМ – (плата) телефонного окончания первого канала и каналов ТМ;

ТЛФ2 – телефонное окончание второго канала;

ТЛФ2ММО – (плата) телефонного окончания второго канала и ММО;
ТМ – телемеханика;
ТМ1 – первый канал ТМ;
ТМ2 – второй канал ТМ;
ТЭЗ – типовой элемент замены;
ЦПОС – цифровой процессор обработки сигналов;
ЧМИ – человеко-машинный интерфейс;
ЧРВ – часы реального времени;
ЧРК – частотное разделение каналов;
ЭП – энергозависимая память;
BER – bit error (вероятность ошибки на один двоичный символ);
SNR – signal-to-noise ratio (соотношение сигнал/помеха).

13. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ В ЦИФРОВОМ РЕЖИМЕ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Скорость ИЦП 6400 бит/с								
1	ТЛФ								
2	100	ММО*							
3	100	100	ММО*						
4	200		ММО*						
5	300		ММО*						
6	300		100	ММО*					
7	300		200		ММО*				
8	300		300		ММО				
9	600			ММО*					
10	600			100	ММО*				
11	600			200		ММО			
12	600			300			■		
13	600			600					
14	1200							■	
15	1200							100	
16	ММО*								
	Скорость ИЦП 9600 бит/с								
1	ТЛФ				ММО*				
2	ТЛФ				100	ММО			
3	ТЛФ				100	100	ММО		
4	ТЛФ				200		ММО		
5	ТЛФ				200		100	■	
6	ТЛФ				300				■
7	ТЛФ				300		100		
8	ТЛФ				600				
9	100	ММО*							
10	100	100	ММО*						
11	200		ММО*						
12	200		100	ММО*					
13	200		200		ММО*				
14	300			ММО*					
15	300			100	ММО*				
16	300			200		ММО*			
17	300			300		ММО*			
18	600			ММО*					
19	600			100	ММО*				
20	600			200		ММО*			
21	600			300			ММО*		
22	600			600			ММО*		
23	1200				ММО*				
24	1200				100	ММО*			
25	1200				200		ММО		
26	1200				300			ММО	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Скорость ИЦП 12800 бит/с																
1	ТЛФ								ТЛФ								
2	ТЛФ								ММО*								
3	ТЛФ								100	ММО*							
4	ТЛФ								100	100	ММО*						
5	ТЛФ								200		ММО*						
6	ТЛФ								200		100	ММО*					
7	ТЛФ								200		200		ММО				
8	ТЛФ								300			ММО*					
9	ТЛФ								300			100	ММО				
10	ТЛФ								300			200		ММО			
11	ТЛФ								300			300		ММО			
12	ТЛФ								600				ММО				
13	ТЛФ								600				100	ММО			
14	ТЛФ								600				200		ММО		
15	ТЛФ								600				300			■	
16	ТЛФ								600				600				
17	ТЛФ								1200							■	
18	100	ММО*															
19	100	100	ММО*														
20	200		ММО*														
21	200		100	ММО*													
22	200		200		ММО*												
23	300			ММО*													
24	300			100	ММО*												
25	300			200		ММО*											
26	300			300		ММО*											
27	600				ММО*												
28	600				100	ММО*											
29	600				200		ММО*										
30	600				300			ММО*									
31	600				600				ММО*								
32	1200								ММО*								
33	1200								100	ММО*							
34	1200								200		ММО*						
35	1200								300			ММО*					
36	1200								600				ММО*				
37	1200								1200							ММО	
38	ММО*																

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Скорость ИЦП 16000 бит/с

1	ТЛФ	ТЛФ	ММО
2	ТЛФ	ТЛФ	100 ММО
3	ТЛФ	ТЛФ	100 100 ММО
4	ТЛФ	ТЛФ	200 ММО
5	ТЛФ	ТЛФ	200 100
6	ТЛФ	ТЛФ	200 200
7	ТЛФ	ТЛФ	300 100
8	ТЛФ	ТЛФ	300
9	ТЛФ	ТЛФ	600
10	ТЛФ	ММО*	
11	ТЛФ	100	ММО*
12	ТЛФ	100 100	ММО*
13	ТЛФ	200	ММО*
14	ТЛФ	200 100	ММО*
15	ТЛФ	200 200	ММО*
16	ТЛФ	300	ММО*
17	ТЛФ	300 100	ММО*
18	ТЛФ	300 200	ММО*
19	ТЛФ	300 300	ММО
20	ТЛФ	600	ММО*
21	ТЛФ	600 100	ММО*
22	ТЛФ	600 200	ММО
23	ТЛФ	600 300	ММО
24	ТЛФ	600 600	ММО
25	ТЛФ	1200	ММО
26	ТЛФ	1200 100	ММО
27	ТЛФ	1200 200	ММО
28	ТЛФ	1200 300	ММО
29	ТЛФ	1200 600	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Скорость ИЦП 16000 бит/с																			
30	100	ММО*																		
31	100	100	ММО*																	
32	200	ММО*																		
33	200	100	ММО*																	
34	200	200	ММО*																	
35	300	ММО*																		
36	300	100	ММО*																	
37	300	200	ММО*																	
38	300	300	ММО*																	
39	600	ММО*																		
40	600	100	ММО*																	
41	600	200	ММО*																	
42	600	300	ММО*																	
43	600	600	ММО*																	
44	1200	ММО*																		
45	1200	100	ММО*																	
46	1200	200	ММО*																	
47	1200	300	ММО*																	
48	1200	600	ММО*																	
49	1200	1200	ММО																	
50	ММО*																			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
	Скорость ИЦП 19200 бит/с																									
1	ТЛФ						ТЛФ						ММО*													
2	ТЛФ						ТЛФ						100	ММО												
3	ТЛФ						ТЛФ						100	100	ММО											
4	ТЛФ						ТЛФ						200	ММО												
5	ТЛФ						ТЛФ						200	100	ММО											
6	ТЛФ						ТЛФ						200	200	ММО											
7	ТЛФ						ТЛФ						300	ММО												
8	ТЛФ						ТЛФ						300	100	ММО											
9	ТЛФ						ТЛФ						300	200	ММО											
10	ТЛФ						ТЛФ						300	300	ММО											
11	ТЛФ						ТЛФ						600	ММО												
12	ТЛФ						ТЛФ						600	100	ММО											
13	ТЛФ						ТЛФ						600	200	ММО											
14	ТЛФ						ТЛФ						600	300												
15	ТЛФ						ТЛФ						600	600												
16	ТЛФ						ТЛФ						1200													
17	ТЛФ						ТЛФ						1200												100	
18	ТЛФ						ММО*																			
19	ТЛФ						100	ММО*																		
20	ТЛФ						100	100	ММО*																	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
	Скорость ИЦП 19200 бит/с																									
21	ТЛФ			200		ММО*																				
22	ТЛФ			200		100	ММО*																			
23	ТЛФ			200		200		ММО*																		
24	ТЛФ			300			ММО*																			
25	ТЛФ			300		100	ММО*																			
26	ТЛФ			300		200		ММО*																		
27	ТЛФ			300		300			ММО*																	
28	ТЛФ			600				ММО*																		
29	ТЛФ			600		100	ММО*																			
30	ТЛФ			600		200		ММО*																		
31	ТЛФ			600		300			ММО*																	
32	ТЛФ			600		600				ММО*																
33	ТЛФ			1200						ММО*																
34	ТЛФ			1200					100	ММО*																
35	ТЛФ			1200					200		ММО															
36	ТЛФ			1200					300			ММО														
37	ТЛФ			1200					600			ММО														
38	ТЛФ			1200					1200					ММО												
39	100	ММО*																								
40	100	100	ММО*																							
41	200		ММО*																							
42	200		100	ММО*																						
43	200		200		ММО*																					
44	300			ММО*																						
45	300		100	ММО*																						
46	300		200		ММО*																					
47	300		300			ММО*																				
48	600			ММО*																						
49	600		100	ММО*																						
50	600		200		ММО*																					
51	600		300			ММО*																				
52	600		600				ММО*																			
53	1200				ММО*																					
54	1200				100	ММО*																				
55	1200				200		ММО*																			
56	1200				300			ММО*																		
57	1200				600				ММО*																	
58	1200				1200					ММО*																
59	ММО*																									

* – возможна организация канала удаленного доступа в подканале ММО при данной конфигурации.

14. ПАСПОРТ

аппаратуры цифровой высокочастотной связи
по линиям электропередач высокого напряжения
АВС-ЦМ(Р)

серийный № _____

в составе:

1. Кассет АВС-ЦМ(Р)Т для работы в полосе 4 кГц – ___ шт.
Кассета № _____ - PUK _____, PIN _____.
Кассета № _____ - PUK _____, PIN _____.
Кассета № _____ - PUK _____, PIN _____.
2. Кассеты АВС-ЦМ(Р)У для работы в полосе ___ кГц, укомплектованной усилителем мощности ___ Вт в варианте исполнения для разнесенного приема в диапазоне частот 24÷1000 кГц с настройкой ЛФ на частотный канал _____ кГц, и ФВ на частотный канал _____ кГц – 1шт.
Дифсистема в БЛИ: вкл./выкл.
Аттенюатор в БЛИ: ___ дБ.
3. Шкафа _____.
4. ЗИП:
 - кабель ВЧ-соединения – ___ шт.
 - ответная часть разъема СР-75-158ПВ – ___ шт.
 - ответная часть разъемов DB-9М – ___ шт.
 - корпус разъема DB-9М – ___ шт.
 - кабель сигнализации – ___ шт.
 - джампер – ___ шт.
 - винт М2,5х10 – ___ шт.
 - винт М3х8 – ___ шт.
 - предохранитель 2А – ___ шт.
 - ВНС-тройник – ___ шт.
5. Руководство по эксплуатации – ___ шт.

Аппаратура АВС-ЦМ(Р), серийный № _____
прошла тестирование, испытания, соответствует ТУ ПИСТ.465411.011 ТУ и признана годной к эксплуатации. Изготовитель гарантирует устранение возможных неисправностей в течение 12 мес. со дня отгрузки или со дня подписания Акта сдачи-приемки.

Изготовитель – ООО «Научно-производственная фирма «Модем»
г. Санкт-Петербург.

«_____» _____ Г.

Штамп ОТК

