

передаю

Бессонов С.
Качику Е.

~~Додаток 1~~

АППАРАТУРА ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ
ТРЕХКАНАЛЬНАЯ

АВС 3-1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АТГ2.183.040-03 ТО



АППАРАТУРА ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ
ТРЕХКАНАЛЬНАЯ

АВС 3-1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АТГ2.133.040-03 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	6
5. Устройство и работа изделия	6
6. Устройство и работа составных частей аппаратуры	30
7. Маркирование	41
8. Тара и упаковка	41
9. Указание мер безопасности	41
10. Порядок установки	41
11. Подготовка к работе	43
12. Проверка технического состояния	45
13. Возможные неисправности и методы их устранения	48
14. Техническое обслуживание	48
15. Правила хранения и транспортирования	53
16. Консервация	53
Приложение 1.	
Включение аппаратуры АВСЗ-1 в коммутационные устройства	55
Приложение 2.	
Распределение уровней сигналов на выходе тракта передачи в зависимости от варианта загрузки телемеханики	57

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры высокочастотной связи трехканальной АВСЗ-1. Техническое описание содержит сведения о на-

значении, устройстве и техническом обслуживании аппаратуры.

В техническом описании приняты следующие обозначения составных частей аппаратуры и сокращения:

АРУ1, АРУ2	узлы автоматической регулировки усиления;	ФтДК2,4	— узел фильтров типа Д и К с частотой среза 2,4 кГц;
БП1, БП2,	— блоки питания;	НЕСУЩ,	— узлы выделения несущих частот;
БП3		НЕСУЩ ПРД,	
УТМ	— узел усилителей телемеханики;	НЕСУЩ ПРМ	
ГВ	— узел генераторов вызова;	ФВХ	— узел фильтра входа;
ГЕНЕРЗ	— кассета генераторного оборудования;	ФК ПРД	— узел фильтра канала тракта передачи;
ГСЧ	— узел генератора гармоник;	ФК ПРМ	— узел фильтра канала тракта приема;
ГРУПП	— кассета группового тракта;	ФП	— узел полосового фильтра;
ГОЧ	— узел генератора опорной частоты;	ФПЧ	— узел фильтра промежуточной частоты;
ГС	— узел генератора служебных сигналов;	ФПВЧ	— узел фильтра полосового высокой частоты;
ДС-ОГР	— узел дифсистемы и ограничителя;	ФтД2,4	— узел фильтра типа Д с частотой среза 2,4 кГц;
ДФКЧ	— узел демодулятора и фильтра контрольной частоты;	ФтК2,4	— узел фильтра типа К с частотой среза 2,4 кГц;
ДУД	— узел демодулятора и удлинителя;	ТЛФ	— телефон;
ИС-ВС	— узел исходящего и входящего соединения устройства автоматики;	ТЛФ+ТМ	— телефон и телемеханика;
ИНДИВИД	— кассета индивидуального тракта;	КЧ (ПРМ, ПРД)	— контрольная частота (приема, передачи);
КН	— узел корректора набора;	МТ	— микротелефон;
КОММУТ	— узел коммутации;	Гнесущ	— несущая частота;
ЛФ	— блок линейного фильтра;	Гнесущ ВЧ	— несущая частота высокочастотного преобразования;
МОДУЛ	— узел модулятора;	Гнесущ ПЧ	— несущая частота промежуточного преобразования;
МФКЧ	— узел модулятора и фильтра контрольной частоты;	ВЧ	— высокая частота;
ПВ	— узел приемника вызова;	Uном	— номинальное напряжение;
РАСШИР	— узел расширителя;	АБОН ВХ	— абонентский вход;
СИГН	— узел сигнализации;	АТС	— автоматическая телефонная станция;
СЖИМ	— узел сжимателя;	АЧХ	— амплитудно-частотная характеристика;
СТАБИЛИЗ 24	— блок стабилизатора;	ВД	— вход демодулятора;
УКЛ	— узел устройства коммутации линии;	ПРМ-У	— прием установлен;
УМ	— блок усилителя мощности;	ВКЛ РРУ	— включение ручной регулировки усиления;
УН	— узел усилителя напряжения;	ВМ	— выход модулятора;
УНЧ ПРМ,	— узлы усилителей низкой частоты (приема и передачи);	ВНТА	— внешний телефонный аппарат;
УНЧ ПРД			

ВХ	— вход;
ВХ ТЛФ	— вход телефона;
ДК	— диспетчерский коммутатор;
ИНД	— индикация;
ИМС	— интегральная микросхема;
ИРЧ	— индикатор разности частот;
ЛИН	— линия;
НЕИСПР	— неисправность;
ОТКЛ	— отключено;

ОТКЛ	
КОНТР	— отключение контрольной;
ОТКЛ ЛИН	— отключение линии;
ПРД	— передача;
ПРМ	— прием;
ВХ М	— вход модулятора;
СИГН	— узел сигнализации;
УДМ	— узел удлинителя и модулятора;
2,3 канал	— кассета индивидуального тракта второго и третьего каналов.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Аппаратура высокочастотной связи трехканальная АВС3-1 предназначена для организации трех каналов передачи информации путем высокочастотного уплотнения высоковольтных линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше.

2.2. Канал может быть использован для передачи телефонного сигнала и сигналов телеинформации. Предусмотрено компандирование телефонного сигнала.

2.3. Аппаратура имеет встроенное устройство автоматической связи абонентов по первому каналу (с возможностью коммутации по второму и третьему каналу), может работать с внешним устройством автоматики — аппаратурой дальней автоматической связи энергосистем АДАСЭ-П-М, аппаратурой низкочастотной связи АНС.

2.4. Промежуточные станции строятся по способу жесткого четырехпроводного переприема с одной стойки АВС3-1 на другую.

2.5. Аппаратура АВС3-1 предназначена для круглосуточной непрерывной работы в отапливаемых помещениях. Общепромышленное и экспортное исполнения допускают работу при температуре окружающей среды от 274 К (1°C) до 313 К (40°C), относительной влажности воздуха до 80% при температуре 298 К (25°C); экспортно-тропикоустойчивое исполнение — при температуре окружающей среды от 274 К (1°C) до 318 К (45°C) и относительной влажности воздуха до 98% при температуре 308 К (35°C).

2.6. Номинальные значения основных технических характеристик, приведенных в настоящем техническом описании, указаны в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150—69.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Общая полоса частот, занимаемая в одном направлении тремя каналами связи, составляет 12 кГц.

3.2. Рабочие полосы частот выбираются в диапазоне от 32 до 488 кГц и от 544 до 1000 кГц с интервалом 4 кГц.

3.3. Затухание соединительной линии между стойкой АВС3-1 и внешним устройством автоматики допускается не более 4,5 дБ на частоте 800 Гц.

3.4. Эффективно-передаваемая полоса частот узкого телефонного канала занимает диапазон от 300 до 2400 Гц, широкого от 300 до 3400 Гц.

3.5. Минимальное затухание высокочастотного тракта допускается не менее 13 дБ.

3.6. Электропитание аппаратуры осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением от 187 до 242 В. Допускается работа от аппаратуры резервного электропитания. Электропитание аппаратуры экспортно-тропикоустойчивого исполнения осуществляется от сети переменного тока частотой 47—63 Гц напряжением от 187 до 242 В.

3.7. Аппаратура рассчитана на подключение высокочастотной линии сопротивлением 75 Ом при уравнивающей и 150 Ом при равновешенной схеме выхода.

3.8. Допускается работа с усилителем мощности типа ЛУС-80.

3.9. Время самопрогрева до достижения заданных параметров 40 мин.

3.10. Частота опорного генератора (16384000 ± 24) Гц.

3.11. Входное сопротивление со стороны подключения внешнего устройства автоматики составляет 600 Ом. Затухание несогласованности в эффективно передаваемой полосе частот не менее 14 дБ.

3.12. Входной уровень тональных частот на четырехпроводном входе передающего тракта каждого канала минус 13 дБн, на двухпроводном входе 0 дБн.

3.13. Уровень сигнала каждого канала на выходе тракта передачи при нагрузке 75 Ом составляет от 18,5 до 21 дБн.

3.14. Уровень контрольной частоты каждого канала на выходе тракта передачи (7 ± 1) дБн.

3.15. Уровень остатка несущей частоты первого преобразования каждого канала на выходе тракта передачи не более минус 19 дБн.

3.16. Затухание нелинейности тракта передачи по комбинационным частотам третьего порядка не менее 50 дБ.

3.17. Амплитудно-частотная характеристика каждого канала трактов передачи и тракта приема удовлетворяет следующим нормам:

1) уменьшение уровня сигнала относительно уровня на частоте 800 Гц не более 2 дБ — в полосе 300—399 Гц и 2001—2400 (3001—3400) Гц; 1,5 дБ — в полосе 400—599 и 1601—2000 (2401—3000) Гц; 1 дБ — в полосе 600—1600 (600—2400) Гц;

2) увеличение уровня сигнала во всей полосе 300—2400 (3000—3400) Гц не более 1 дБ относительно уровня на частоте 800 Гц.

3.18. Динамический диапазон компандера не менее 40 дБ.

3.19. Уровень сигнала каждого канала на четырехпроводном выходе приемного тракта составляет от 3,3 до 5,3 дБн, на двухпроводном выходе от минус 8 до минус 6.

Уровень сигнала на четырехпроводном выходе приемного тракта АВСЗ-1 можно изменить от 4,3 до минус 14 дБн.

3.20. Минимальный уровень приема в линии для каждого канала минус 21 дБн при рассогласованном включении входа приемного тракта и минус 34 дБн при согласованном включении. Для диапазона рабочих частот 96—108 и 684—756 кГц минимальный уровень приема для каждого канала соответственно 0 дБн при рассогласованном включении и минус 13 дБн при согласованном включении.

При рассогласованном включении входное сопротивление приемника не менее 600 Ом.

3.21. Система автоматической регулировки обеспечивает при изменении сигнала на входе тракта приема на 30 дБ изменение его на выходе тракта приема не более 1 дБ. Регулировка осуществляется по каждому каналу в отдельности. Имеется возможность перехода на ручное регулирование (минимальный уровень контрольной частоты на входе тракта приема минус 47 дБн).

3.22. Избирательность приемника не менее 100 дБ при сдвиге по частоте на величину равную и более:

12 кГц в диапазоне от 32 до 400 кГц;

16 кГц в диапазоне от 392 до 600 кГц;

20 кГц в диапазоне от 592 до 1000 кГц;

3.23. Защищенность от внятных переходных влияний между направлениями передачи и приема одного и того же канала изделия не менее 60 дБ.

3.24. Отклонение группового времени задержки сигнала в каждом канале от значения, измеренного на частоте 1900 Гц для двух соединенных изделий АВСЗ-1 через удлинитель 39,5 дБ, не более:

1) 0,5 мс — в полосе частот от 1000 до 1900 Гц;

2) 1,5 мс — в полосе частот от 600 до 1000 Гц;

3) 3 мс — в полосах частот от 500 до 600 Гц и от 1900 до 2100 Гц.

3.25. Вторичное уплотнение телефонного канала осуществляется в полосе частот от 2,67 до 3,4 кГц.

3.26. Уровень сигнала телемеханики на выходе тракта передачи (7 ± 2) дБн.

3.27. Уровень частоты вызова (1200, 1600 Гц) на выходе тракта передачи (14 ± 2) дБн.

3.28. Уровень сигнала телемеханики на выходе тракта приема минус $(8,7 \pm 3)$ дБн.

3.29. Устройство автоматики обеспечивает:

1) связь с диспетчерского коммутатора или телефонного аппарата;

2) совместную работу с аппаратурой АДАСЭ-ПМ, АНС;

3) установление соединения при сопротивлении соединительной линии не более 1000 Ом, сопротивлению изоляции между проводами не менее 50 кОм и емкости между проводами не более 0,5 мкФ (в случае подключения телефонного аппарата и в случае подключения АТС);

4) осуществление абонентом отбоя на любой стадии установления соединения;

5) связь в сторону канала и в сторону абонента с дополнительного телефонного аппарата;

6) связь с АТС типа АТС К 100/2000 или УАТС-49 через абонентский комплект АТС, предусматривающий изменение полярности включения проводов соединительной линии.

3.30. Аппаратура выдает сигнал о неисправности при пропадании контрольных частот в передающем и приемном трактах, пропадании напряжений электропитания и несущих частот, неисправности групповой части тракта передачи, аварии термостата.

Предусмотрена индикация работы задающего генератора в канале, а также индикация затухания, введенного системой АРУ, индикация ВЧ сигнала на выходе аппаратуры.

3.31. Время наработки на отказ аппаратуры АВСЗ-1 не менее 10000 ч. на канал. Среднее время восстановления не более 30 мин.

3.32. Максимальная мощность и мощность потребляемая аппаратурой АВСЗ-1 при отсутствии сигналов телефонного и телемеханики, не более 250 ВА и 220 ВА соответственно.

3.33. Масса аппаратуры не более 100 кг.

3.34. Габаритные размеры аппаратуры 1275×600×250 мм.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Состав изделия АВСЗ-1 приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование блока, узла	Кол. в аппаратуре	Примечание
Блок УМ	1 шт.	Обозначение узлов и блоков см. в альбоме № 2
Блок БП1	1 шт.	
Блок БП2	1 шт.	
Блок БП3	1 шт.	
Блок ЛФ	1 шт.	
Блок СТАБИЛИЗ 24	1 шт.	
Узел АРУ1	3 шт.	
Узел АРУ2	3 шт.	
Узел РАСШИР	1 шт.	
Узел СЖИМ	1 шт.	
Узел МФКЧ	3 шт.	
Узел МОДУЛ	2 шт.	
Узел УДМ	1 шт.	
Узел ДУД	1 шт.	
Узел ДФКЧ	3 шт.	
Узел КН	1 шт.	
Узел СИГН	1 шт.	
Узел УН	1 шт.	
Узел ПВ	2 шт.	
Узел ДС-ОГР	1 шт.	
Узел ГС	1 шт.	
Узел ГВ	1 шт.	
Узел ФтД2,4	2 шт.	Обозначение узлов и блоков см. в альбоме № 2
Узел ФтК2,4	2 шт.	
Узел ФПЧ	1 шт.	
Узел ФП	1 шт.	
Узел ФПВЧ	2 шт.	
Узел ФКПРД	3 шт.	
Узел ФКПРМ	3 шт.	
Узел ФВХ	1 шт.	
Узел КОММУТ	1 шт.	
Узел ИС-ВС	1 шт.	
Узел УКЛ	1 шт.	
Узел УНЧ ПРД	3 шт.	
Узел УНЧ ПРМ	3 шт.	
Узел УТМ	1 шт.	
Узел ФтДК2,4	1 шт.	
Узел ГСЧ	1 шт.	
Узел ГОЧ	1 шт.	
Узел НЕСУЩ ПРД	1 шт.	
Узел НЕСУЩ ПРМ	1 шт.	
Узел НЕСУЩ	1 шт.	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. Общие сведения.

Аппаратура АВСЗ-1 содержит тракты передачи и приема, генераторную систему, встроенное устройство автоматики с низкочастотным окончанием телефонного канала и узлы электропитания.

В тракте передачи осуществляется преобразование сигналов тонального диапазона в высокочастотный сигнал, фильтрация, усиление и передача его в канал связи.

В тракте приема осуществляется выделение рабочих ВЧ сигналов, поступающих с линии, и преобразование их в сигналы тональной частоты.

Тракт приема содержит схему автоматической регулировки усиления по каждому каналу.

В тракте передачи и тракте приема осуществляется компандирование речевого сигнала.

Генераторная система осуществляет формирование несущих частот и контрольной частоты 3,75 кГц.

Устройство автоматики можно подключить к одному из трех каналов путем установки переключателей: X10:A2, X14:A4; X10:B2, X14:B2; X10:B7, X14:B5; X10:A7, X14:A5 — для подключения устройства автоматики к первому каналу (разъем X10 — кассеты ГЕНЕР 3, разъем X14 — кассеты ИНДИВИД), либо X10:A2, X14:A4; X10:B2, X14:B2; X10:B7, X14:B5; X10:A7, X14:A5 — для подключения устройства автоматики ко второму каналу, либо X20:A2, X14:A4; X20:B2, X14:B2; X20:B7, X14:B5; X10:A7, X14:A5 — для подключения устройства автоматики к третьему каналу (разъемы X10, X20 — кассеты 2,3 канал, X14 — разъем кассеты ИНДИВИД), при этом остальные два канала используются в четырехпроводном режиме.

При проверках тракта передачи, канала телемеханики, устройства автоматики при подключении переключателей X14:A5, X10:A7; X14:B5, X10:B7, необходимо проверять уровень сигнала на частоте 800 Гц в гнезде ВХ М узла ФК ПРД. Измеренный уровень должен быть минус (25 ± 2) дБн, устанавливается он резистором ВЫХОД узла УНЧ ПРД.

При проверках тракта приема, каналов телемеханики, устройств автоматики, при подключении переключателей (X10:A2, X14:A4, X10:B2, X14:B2), необходимо проверять уровень сигнала на частоте 800 Гц в гнезде ВЫХОД узла РАСШИР. Измеренный уровень должен быть $(4,3 \pm 1)$ дБн; устанавливается он резистором ВЫХОД узла УНЧ ПРМ.

Устройство автоматики обеспечивает подключение к каналу телефонного аппарата (диспетчерского коммутатора) или включением в абонентский комплект АТС.

Узлы электропитания обеспечивают аппаратуру необходимым питающим напряжением.

5.2. Тракты передачи и приема.

5.2.1. Функциональная схема тракта передачи аппаратуры АВСЗ-1 приведена на рис. 1, рис. 2, рис. 3.

Электрический сигнал звуковой частоты от микрофона телефонного аппарата абонента поступает на абонентский вход (АБОН ВХ) устройства автоматического соединения абонентов и пройдя по его цепям поступает на вход дифсистемы узла ДС-ОГР, где находится также фильтр верхних частот К0,3. Затем, сигнал поступает на сжиматель динамического диапазона речи (узел СЖИМ), который совместно с расширителем (узел РАСШИР), включенным в тракт приема, увеличивает помехозащищенность канала связи. Предусмотрен режим работы аппаратуры с включенным сжимателем (соответственно, расширителем). С выхода сжимателя сигнал через узел ГВ поступает на входной трансформатор. Конструктивно трансформатор расположен в узле УТМ. Далее телефонный сигнал поступает на фильтр нижних частот (узел ФтДК2,4) разделяющий, совместно с

фильтром верхних частот (узел ФтДК2,4), спектры телефонного сигнала и сигнала телемеханики. Далее сигнал поступает на вход усилителя низкой частоты (УНЧ ПРД), предназначенного для установки требуемого уровня сигнала на входе модулятора узла ФК ПРД. Схема усилителя содержит схему коррекции частотной характеристики.

В узле УНЧ ПРД размещены также согласующий трансформатор и фильтр К0,3, который защищает вход тракта передачи от токов промышленной частоты. В узле ФК ПРД находится модулятор первой ступени преобразования сигнала.

Для второго и третьего каналов электрический сигнал звуковой частоты с соединительной линии (от аппаратуры АНС и др.) поступает на вход усилителя УНЧ ПРД и далее — аналогично описанию прохождения сигнала по первому каналу.

Несущая частота подается на модулятор от генераторной системы. Для первого канала несущая частота равна 108 кГц, для второго — 104 кГц, для третьего — 100 кГц. К выходу модулятора подключен электромеханический фильтр ФМ-9 и усилитель. Диапазон рабочих частот фильтра 104,6—107,7 кГц для первого канала, 100,6—103,7 для второго канала, 96,6—99,7 кГц для третьего канала.

Модулятор, электромеханический фильтр и усилитель объединены в узел ФК ПРД.

С выхода узла ФК ПРД каждого канала сигналы поступают на вход модулятора — промежуточного преобразователя частоты (узел УДМ).

На вход модулятора узла УДМ через удлинитель поступают контрольные частоты, которые таким образом вводятся в тракт передачи. Каждая контрольная частота образуется путем преобразования частоты 3,75 кГц, поступающей от генераторной системы. Преобразование контрольной частоты, ее выделение и усиление происходит в узле МФКЧ.

Контрольная частота первого канала равна 104,25 кГц, второго канала — 100,25 кГц, третьего канала — 96,25 кГц.

Преобразованный в узле УДМ групповой сигнал поступает в узел ФПЧ, где он выделяется широкополосным фильтром промежуточной частоты.

С выхода узла ФПЧ групповой сигнал поступает в узел МОДУЛ, в котором происходит высокочастотное преобразование группового сигнала.

Преобразованный в узле МОДУЛ сигнал поступает в узел ФПВЧ, где происходит выделение заданной полосы линейных частот.

С выхода узла ФПВЧ высокочастотный групповой сигнал поступает на предварительный усилитель (узел УН), с плавной регулировкой усиления.

Затем сигнал поступает на усилитель мощности (блок УМ), далее на линейный фильтр, согласующий трансформатор (блок ЛФ).

При двухпроводном режиме работы с отдельной обмотки согласующего трансформатора в тракт приема поступает сигнал с линии.

В случае четырехпроводного ВЧ подключения этот трансформатор используется только для тракта передачи.

При необходимости, тракт передачи может быть нагружен на эквивалент ВЧ линии — резистор R в каскаде ГРУПП.

Функциональная схема тракта приема АВСЗ-1 приведена на рис. 1, рис. 2, рис. 3.

Тракт приема аппаратуры состоит из групповой и индивидуальной частей. Количество индивидуальных частей тракта соответствует числу каналов аппаратуры.

Приемный тракт аппаратуры АВСЗ-1 в зависимости от отстройки частот соседних постов и своего передатчика может иметь входное сопротивление 75 Ом, либо 600 Ом. Переход с согласованного входа с линией на рассогласованный осуществляется в блоке ЛФ. Приемный тракт начинается с узла Ф ВХ, в котором расположен входной фильтр и удлинитель с переменным затуханием. Входной фильтр определяет характер входного сопротивления приемного тракта вне полосы приема и фильтрацию рабочей полосы приема. Входной фильтр и следующий за ним полосовой ВЧ фильтр (узел ФПВЧ) настраиваются на рабочую полосу приема.

Сигнал, выделенный из ВЧ линии фильтрами тракта приема, поступает на вход первого демодулятора (узел ДУД), уровень на входе которого устанавливается с помощью удлинителя узлов Ф ВХ, ДУД. На выходе демодулятора установлен полосовой фильтр промежуточной частоты (узел ФПЧ), аналогичный фильтру в тракте передачи. Фильтр выделяет нижнюю боковую полосу преобразованного сигнала.

С выхода узла ФПЧ сигнал поступает на узел МОДУЛ, где происходит второе преобразование частоты. Узлом МОДУЛ заканчивается групповая часть тракта приема.

Разделение каналов производится с помощью полосовых канальных фильтров (узел ФП). Канальный фильтр защищает схему АРУ от перегрузки сигналами соседних постов и соседних каналов.

Схема АРУ конструктивно размещена в трех узлах: АРУ1, АРУ2, ДФКЧ.

Сигнал индивидуального тракта поступает на управляемый делитель и далее усилитель (узел АРУ1). К выходу усилителя подключена цепь выделения контрольной частоты, начинающаяся преобразователем частоты (узел ДФКЧ).

Вход преобразователя высокоомный, не вносящий изменений в диаграмму уровней приемного тракта. На преобразователь подается не-

сущая частота 108 кГц для первого канала, 104 кГц для второго канала, 100 кГц для третьего канала. Сигнал разностной частоты 3,75 кГц, как продукт преобразования входящей контрольной частоты канала, выделяется узкополосным фильтром узла ДФКЧ.

Затем сигнал поступает в узел АРУ2, где усиливается, проходит ограничение по минимуму, выпрямляется и подается в качестве управляющего сигнала на затворы полевых транзисторов управляемого делителя (узел АРУ1).

Сигнал индивидуального тракта с выхода АРУ1 поступает на вход последнего демодулятора через полосовой канальный фильтр (узел ФК ПРМ). Этот фильтр имеет определяющее значение в качественном разделении каналов и обеспечении избирательности приемника при малых отстройках.

На выходе демодулятора установлен фильтр нижних частот (узел ФК ПРМ), выделяющий полезные сигналы тонального спектра. Эти сигналы усиливаются усилителем низкой частоты тракта приема (узел УНЧ ПРМ) и подаются на вилку фильтров (узлы ФтД2,4 и ФтК2,4). Спектр телефонного сигнала выделяется фильтром ФтД2,4 и поступает через согласующий трансформатор узла УТМ на узел РАСШИР.

В усилителе УНЧ ПРМ имеются корректирующие контура, позволяющие исправить амплитудно-частотную характеристику тракта приема, искаженную частотно-зависимыми узлами аппаратуры и ВЧ линией. С выхода узла РАСШИР сигнал поступает в приемный тракт дифсистемы.

С выхода дифсистемы сигнал низкой частоты, пройдя цепи автоматического соединения абонентов, поступает в телефонный аппарат абонента.

На рис. 1 условно показано прохождение сигнала по первому каналу до телефонного аппарата абонента.

Прохождение сигнала по второму и третьему каналам заканчивается выходом узла УНЧ ПРМ и далее сигнал поступает в соединительную линию к которой подключается аппаратура типа АНС или аппаратура типа АВС в четырехпроводном режиме.

5.2.2. Сигналы телемеханики канала (см. рис. 1), пройдя через трансформатор, усилитель поступают на вход фильтра верхних частот тракта передачи (узел ФтК2,4).

Конструктивно трансформатор с усилителем расположены в узле ВХ ПРД.

С выхода фильтра ФтК2,4 сигналы телемеханики поступают на вход УНЧ ПРД.

Далее прохождение сигналов телемеханики по тракту телефонного канала проходит аналогично описанному выше.

Приемный тракт высокой частоты так же, как и передающий, являются общим для прохождения сигналов разговорного спектра и каналов телемеханики.

Прохождение сигналов телемеханики в приемном тракте аналогично описанному выше для сигналов разговорного спектра. Отбор сигналов телемеханики канала производится с выхода усилителя низкой частоты (узел УНЧ ПРМ) через фильтр верхних частот (узел ФТК2,4) и поступает на усилитель низкой частоты (узел УТМ).

5.3. Спектрообразование аппаратуры АВСЗ-1.

Схема спектрообразования аппаратуры АВСЗ-1 приведена на рис. 4.

В аппаратуре АВСЗ-1 для получения линейного спектра используется тройное преобразование частоты. Сигналы, приходящие от абонентов, трижды перемещаются по шкале частот, прежде чем поступают в линейный тракт.

Индивидуальное преобразование тонального спектра частот каждого из трех каналов тональной частоты осуществляется с помощью одной из несущих частот 108, 104, 100 кГц (Гнесущ.).

В результате образуются спектры частот: 104—108, 100—104, 96—100 кГц.

Промежуточное преобразование индивидуальных спектров осуществляется с помощью одной из четырнадцати несущих частот (Гнесущ. ПЧ), занимающих диапазон от 596 до 648 кГц с интервалом 4 кГц.

В результате образуется спектр частот, расположенный в одном из участков диапазона 488—544 кГц.

Линейный спектр частот получается путем высокочастотного преобразования промежуточного спектра с помощью одной из двенадцати несущих частот (Гнесущ. ВЧ), занимающих диапазон от 576 до 1488 кГц с интервалом 48 кГц.

В результате образуется спектр частот, расположенный в одном из участков линейного диапазона 32—1000 кГц.

В табл. 2 приведены полосы частот линейного диапазона и соответствующие этим полосам номиналы несущих частот высокочастотного преобразования.

В табл. 2 приведены также полосы частот промежуточного преобразования и соответствующие этим полосам номиналы несущих частот промежуточного преобразования.

Таблица 2 дает возможность определить номиналы несущих частот для конкретных линейных полос изделий как тракта передачи, так и тракта приема.

Частоты индивидуальных каналов жестко привязаны к номерам каналов, одинаковы по частоте для трактов передачи и приема.

Поэтому несущие частоты индивидуальных преобразователей являются неизменными в изделии для любого участка линейного диапазона.

Таблица 2

Полоса линейного диапазона частот, кГц	Гнесущ. ВЧ, кГц	Полоса промежуточной частоты кГц	Гнесущ. ПЧ, кГц
от 32—44 до 76—88	576	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 80—92 до 124—136	624	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 128—140 до 172—184	672	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 176—188 до 220—232	720	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 224—236 до 268—280	768	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 272—284 до 316—328	816	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 320—332 до 364—376	864	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 368—380 до 412—424	912	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 416—428 до 460—472	960	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 464—476 до 476—488	1008	от 532—544 до 520—532	от 640 до 628
от 544—556 до 556—568	1056	от 500—512 до 488—500	от 608 до 596
от 560—572 до 604—616	1104	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 608—620 до 652—664	1152	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 656—668 до 700—712	1200	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 704—716 до 748—760	1248	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 752—764 до 796—808	1296	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 800—812 до 844—856	1344	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 848—860 до 892—904	1392	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 896—908 до 940—952	1440	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596
от 944—956 до 988—1000	1488	от 532—544 до 488—500	от 640 до 596

5.4. Генераторная система.

Генераторное оборудование аппаратуры (см. рис. 1) вырабатывает несущие частоты для преобразователей частоты индивидуального, промежуточного и высокочастотного преобразования, а также контрольную частоту.

В основу схемы генераторного оборудования положен метод синтеза частот, который позволяет получить из одной опорной частоты множество дискретных частот.

Метод прямого синтеза основан на линейном преобразовании, т. е. арифметических операциях сложения, вычитания, умножения и деления ряда исходных частот и выделения нужной частоты при помощи фильтрующих элементов.

Источником колебаний опорной частоты является кварцевый генератор, вырабатывающий сигнал стабильной частоты 16384 кГц, расположенный в узле ГОЧ.

На выходе генератора включена последовательная цепочка двоичных делителей частоты и сумматоров, расположенных в узле ГСЧ.

Несущие частоты трех ступеней преобразования, контрольная частота 3,75 кГц получается однотипно путем подачи на вход соответствующего сумматора с цепочки двоичных делителей необходимого набора импульсов частот и последующего деления суммарной частоты с фильтрацией частотно-избирательными устройствами (кроме частоты 3,75 кГц) расположенными в узлах НЕСУЩ ПРД, НЕСУЩ ПРМ, НЕСУЩ.

5.5. Устройство автоматического соединения абонентов.

5.5.1. Код управляющих сигналов.

В аппаратуре АВСЗ-1 принята система передачи управляющих сигналов на частотах 1200 и 1600 Гц.

Для приема управляющих сигналов применены приемники вызова (ПВ), обеспечивающие высокую помехозащищенность системы.

Код управляющих сигналов аппаратуры АВСЗ-1, аналогичен сигнальному коду аппаратуры АДАСЭ-П, а также коду аппаратуры АНС при работе аппаратуры АНС в прямых каналах связи. Этот код приведен в табл. 3.

Таблица 3

Код управляющих сигналов аппаратуры АВСЗ-1

Наименование сигнала	Частота передачи, Гц	Длительность, мс
Вызов ДК	1600	190+270
Занятие АТС	1200	190+270
Набор номера АТС	1200	52+70
Ответ	1200	190+270
Отбой	1200, 1600	700+1500

Временная стабильность длительности всех импульсов определяется стабильностью формирователей и временных селекторов.

Схема устройства автоматики и низкочастот-

ного окончания аппаратуры АВСЗ-1 приведена на рис. 6.

Варианты включения аппаратуры АВСЗ-1 в коммутационные устройства приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

5.5.2. Работа устройства автоматики при подключении телефонного аппарата происходит следующим образом:

1) при исходящем соединении занятие устройства автоматики аппаратуры АВСЗ-1 происходит при переводе ключа на ДК в разговорное положение.

По цепи питания микрофона протекает ток. Элементы цепи питания микрофона расположены в узле УКЛ.

Цепь питания микрофона:

Общий, резистор R9, дроссель L2, контакты 4—5 реле K2, контакты 10—11 переключателя ОТКЛ ЛИН, контакты A8, A9 разъема X1 узла УКЛ, контакт A1 разъема X14 кассеты ИНДИВИД, провод «b» абонентской линии, телефонный аппарат абонента, провод «a» абонентской линии, контакт B1 разъема X14 кассеты ИНДИВИД, контакты A6, A7 разъема X1 узла УКЛ, контакты 5—4 переключателя ОТКЛ ЛИН, контакты 2—1 реле K2, дроссель L1, резистор R6, минус.

В узле УКЛ отрицательным напряжением с резистора R9 запирается транзистор в усилителе $\triangleright 2$ и логическая «1» с его выхода поступает в узел ИС-ВС. В узле ИС-ВС в устройстве задержки, собранном на схеме D1.2, временных селекторах ВС2 и ВС3 и триггере D6.1, опрокидывается триггер D6.1.

Логическая «0» с выхода триггера D6.1 через временной селектор ВС5 и схему D12.1 опрокидывается триггер D12.3, фиксирующий исходящее занятие.

Логическим «0» с выхода триггера D12.3 через схему D11.1 включается усилитель $\triangleright 3$, управляющий работой реле K узла ДС-ОГР и K1 в узле УКЛ. Kontakтами реле K производится подключение тракта приема к дифсистеме. Kontakтами реле K1 подключается цепь питания микрофона к дифсистеме. Логической «1» с выхода триггера D12.3 через схему D11.2 включается светодиод ПРД сигнализирующий о занятии устройства автоматики исходящим соединением. Также логическая «1» с выхода триггера D12.3 через схему D4.4 узла ИС-ВС и схемы D2.1, D2.3, D4.2 узла ГВ поступает на вход усилителя $\triangleright 2$ узла ГВ. Этот усилитель управляет работой реле K2, K4 узла ГВ. Kontakтами реле K2, K4 производится выключение тракта передачи до ответа вызываемого абонента.

В узле ГС через схемы D4.3, D4.4 и D2.4 включается усилитель $\triangleright 2$, который управляет лампой на ДК, сигнализирующей о занятии канала.

Логическим «0» с выхода триггера D6.1 через временной селектор ВС5 и схемы D10.1 запус-

кается формирователь F, рассчитанный на 190—270 мс.

Импульс с выхода формирователя F, через схемы D3.2 и D9.1 узла ИС-ВС поступает в узел ГВ. В узле ГВ через схемы D3.2 и D4.3 включается усилитель $\triangleright 3$, управляющий работой реле К3. Kontakтами 2—3 реле К3 генератор вызова ГВ1600 подключается к тракту передачи на время следования импульса, при этом в канал поступает сигнал «Вызов ДК». С противоположной стороны канала к вызываемому абоненту поступает сигнал «Контроль посылки вызова».

При ответе вызываемого абонента из канала поступает сигнал «Ответ».

Приемник вызова ПВ1200 воспринимает этот сигнал и импульс длительностью 190—270 мс, с его выхода поступает в узел ИС-ВС.

В узле ИС-ВС через схему D2.3 импульс поступает на вход схемы D5. Кроме того через схему D2.1 импульс поступает для распознавания на вход временного селектора ВС1, рассчитанного на время равное (110 ± 40) мс. После срабатывания временного селектора ВС1 через схему D4.1 поступает логическая «1» на входы схемы D5, что является разрешением для ее работы. Логическим «0» с выхода схемы D5 опрокидывается триггер D7.1, фиксирующий сигнал «Ответ». Логической «1» с выхода триггера D7.1 через схему D7.3 узла ИС-ВС и схемы D2.3 и D4.2 узла ГВ выключается усилитель $\triangleright 2$ узла ГВ. При этом реле К2 и К4 отпускают и своими kontakтами 1—2 включают тракт передачи. Также в узле ИС-ВС логической «1» с выхода триггера D7.1 через схему D11.3 включается светодиод ПРМ.

Одновременное включение светодиодов ПРД и ПРМ узла ИС-ВС соответствует разговору состоянию устройства автоматики:

2) при входящем соединении из канала поступает сигнал «Вызов ДК» длительностью 190—270 мс. Приемник вызова ПВ1600 принимает этот сигнал и импульс с его выхода поступает в узел ИС-ВС.

В узле ИС-ВС через схему D2.4 импульс поступает на вход схемы D5. Кроме того через схему D2.1 импульс поступает для распознавания на вход временного селектора ВС1. После срабатывания временного селектора ВС1 через схему D4.1 поступает логическая «1» на входы схемы D5. Логическим «0» с выхода схемы D5 опрокидывается триггер D7.1, фиксирующий входящее занятие. Через схему D11.3 включается светодиод ПРМ сигнализирующий о занятии аппаратуры входящим соединением. С выхода схемы D9.4 узла ИС-ВС логический «0» поступает в узел ГС. В узле ГС через схемы D1.1 и D1.2 запускается мультивибратор G3 и через схему D1.3 включается реле времени, рассчитанное на (60 ± 30) с и выполненное на временном селекторе ВС1.

Импульсы с выхода мультивибратора G3 поступают через временной селектор ВС2 на вход усилителя $\triangleright 3$, а также через схемы D5.1, D5.3 и D2.2 на вход усилителя $\triangleright 4$.

Усилитель $\triangleright 4$ управляет работой оптоэмиттера D2 в блоке БП1, через оптоэмиттер D2 поступает вызывное напряжение в узел УКЛ.

Усилитель $\triangleright 3$ узла ГС управляет работой реле К2 узла УКЛ, kontakтами которого посылается вызывной ток в телефонный аппарат вызываемого абонента.

Цепь посылки вызова:

Общий, резистор R5 узла УКЛ, kontakты 6—5 реле К2, kontakты 10—11 переключателя ОТКЛ ЛИН, kontakты A8, A9 разъема X1 узла УКЛ, контакт A1 разъема X14 кассеты ИНДИВИД, провод «b» абонентской линии, телефонный аппарат вызываемого абонента, провод «a» абонентской линии, контакт B1 разъема X14 кассеты ИНДИВИД, kontakты A6, A7 разъема X1 узла УКЛ, kontakты 5—4 переключателя ОТКЛ ЛИН, kontakты 2—3 реле К2, резистор R7, контакт B6 разъема X1 узла УКЛ, контакт A3 разъема X1 блока БП1, обмотки 11—12, 14—13 (соединенные последовательно) трансформатора T2, контакт 14 платы СТАБИЛИЗ 60, диоды V1...V4 оптоэмиттер D2, контакт 15 платы СТАБИЛИЗ 60, контакт B3 разъема X1 блока БП1, контакт B2 разъема X1 блока БП1, минус источника питания 60 В, общий.

В такт с посылкой вызывного тока в сторону вызываемого абонента через канал связи поступает сигнал «Контроль посылки вызова». Этот сигнал формируется в узле ГС мультивибраторами G1 и G3, схемами D5.1, D5.2, D2.3 и поступает на вход узла ДС-ОГР — вход узла СЖИМ.

В узле ГС через схемы D4.3, D4.4 и D2.4 открывается усилитель $\triangleright 2$, который включает лампу на ДК, сигнализирующую о занятии канала.

При ответе вызванного абонента по цепи питания микрофона протекает ток и логическая «1» с выхода усилителя $\triangleright 2$ узла УКЛ поступает в узел ИС-ВС, где в устройстве задержки (D1.2, ВС2, ВС3, D6.1), опрокидывается триггер D6.1.

В узле ИС-ВС логическим «0» с выхода триггера D6.1 через временной селектор ВС5 и схему D12.1 опрокидывается триггер D12.3. Логическим «0» с выхода триггера D12.3 через схему D11.1 включается усилитель $\triangleright 3$, который управляет работой реле К узла ДС-ОГР и К1 в узле УКЛ. Kontakтами 2—3, 5—6 реле К производится подключение тракта приема к дифсистеме. Kontakтами реле К1 подключается цепь питания микрофона к дифсистеме. Логическим «0» с выхода триггера D6.1, через вре-

менной селектор ВС5 и схему D10.1 запускается формирователь F.

Импульс с выхода формирователя F, через схемы D8 и D9.2 узла ИС-ВС поступает в узел ГВ. В узле ГВ через схемы D3.1 и D4.1 включается усилитель $\triangleright 1$, управляющий работой реле K1. Одновременно с реле K1 срабатывают реле K2 и K4.

В узле ГВ контактами 2—3 реле K1, K2 и K4 на время 190—270 мс подключается генератор ГВ1200 к тракту передачи, при этом в канал связи поступает сигнал «Ответ».

В узле ИС-ВС логическим «0» с выхода триггера D12.3, через схему D9.4 выключается мультивибратор G3 узла ГС через схемы D1.1 и D1.2. Также через схему D1.3 выключается ВС1 — реле времени, ограничивающее время установления соединения. При выключении мультивибратора G3 прекращается формирование сигнала «Контроль посылки вызова» и посылка вызывного тока в телефонный аппарат вызываемого абонента. В узле ИС-ВС логической «1» с выхода триггера D12.3 через схему D11.2 включается светодиод ПРД.

Одновременное включение светодиодов ПРМ и ПРД узла ИС-ВС соответствует разговорному состоянию устройства автоматики;

3) при отбое со стороны местного абонента прекращается ток в цепи питания микрофона его телефонного аппарата. Соответственно возвращается в исходное состояние триггер D6.1 устройства задержки узла ИС-ВС. Далее, в узле ИС-ВС, после срабатывания временного селектора ВС5, через схемы D10.1 и D10.2 запускается устройство, формирующее импульс «Сброс», состоящее из триггера D13.1 и временного селектора ВС6 в цепи обратной связи. Через схемы D10.3 и D10.4 узла ИС-ВС по переднему фронту импульса «Сброс» все триггеры аппаратуры возвращаются в исходное состояние. При этом через схему D11.1 и усилитель $\triangleright 3$ узла ИС-ВС отпускает реле К узла ДС-ОГР и K1 узла УКЛ — выключается тракт приема и отключается дифсистема. Через схемы D11.2 и D11.3 узла ИС-ВС выключаются соответственно, светодиоды ПРД и ПРМ. В узле ГС через схемы D4.3, D4.4, D2.4 и усилитель $\triangleright 2$ выключается лампа на диспетчерском коммутаторе.

Импульс «Сброс» через схемы D9.1 и D9.2 узла ИС-ВС поступает в узел ГВ, где через схемы D3.1, D4.1 и D3.2, D4.3 управляются усилители $\triangleright 1$ и $\triangleright 3$ соответственно.

Эти усилители включают на время прохождения импульса «Сброс» (700—1500) мс все реле узла ГВ. При этом генераторы вызова ГВ1200 и ГВ1600 одновременно подключаются к тракту передачи — в канал поступает сигнал «Отбой». Также в узле ИС-ВС импульс «Сброс» с выхода триггера D13.1 через схемы D3.3 и D9.3 передается на вход временного селектора

ВС4, чем запрещается восприятие сигнала «Отбой», который может поступить со стороны канала.

Если вызываемый абонент не снял микрофонную трубку за время работы реле времени (30—90) с, то логическим «0» с выхода временного селектора ВС1 узла ГС опрокидывается триггер D13.1 узла ИС-ВС. Аналогично описанному выше формируется импульс «Сброс», устройство автоматики возвращается в исходное состояние, а в канал связи поступает сигнал «Отбой».

4) при отбое со стороны канала приемники вызова ПВ1200 и ПВ1600 принимают сигнал «Отбой» и на их выходе устанавливается логический «0». В узле ИС-ВС через схемы D2.3 и D2.4 временной селектор ВС4 распознает этот сигнал и импульсом с его выхода через схемы D10.3 и D10.4 все триггеры аппаратуры устанавливаются в исходное состояние.

Логический «0» с выхода схемы D2.2 поступает на вход временного селектора ВС1, при этом запрещается занятие аппаратуры входящим соединением от сигнала «Отбой».

Если у абонента трубка снята, то через схему D6.3 узла ИС-ВС включается мультивибратор G2 узла ГС. Через схемы D4.1 и D5.4 узла ГС и усилитель $\triangleright 1$ узла УКЛ в микрофонную трубку абонента поступает сигнал «Занято», при этом на ДК работает сигнальная лампа, управляемая микросхемами D4.1, D3, D2.1, D2.4 и усилителем $\triangleright 2$ узла ГС с периодичностью 0,6 с.

5.5.3. Подключение к абонентскому комплекту АТС.

При подключении к устройству автоматики абонентской линии АТС узлы УКЛ и ГС заменяются (находящимися в кассете ГЕНЕР 3) узлами КОММУТ и КН соответственно.

При вызове абонентом АТС абонента канала, после набора номера по абонентской линии, подключенной к аппаратуре АВС, поступает вызывной ток. В узле КОММУТ усилитель $\triangleright 2$ преобразует синусоидальный вызывной сигнал в импульсный. При этом на выходе временного селектора ВС1 устанавливается логическая «1». Временной селектор ВС2 защищает схему от импульсных помех. Логическим «0» с его выхода опрокидывается триггер D3.1, через схему D1.4 усилитель $\triangleright 4$ включает реле K2. Контактными этого реле замыкается шлейф абонентской линии, что является для АТС сигналом ответа.

При опрокидывании триггера D3.1, через микросхему D2.4 в узел ИС-ВС поступает логическая «1», что является признаком занятия устройства автоматики со стороны АТС. Логическая «1» воздействует на устройство задержки, содержащее триггер D6.1.

Дальнейшее установление соединения аналогично описанному в п. 5.5.2.1).

При отбое со стороны абонента АТС, сигнал «Занято» из приборов АТС по абонентской линии поступает в аппаратуру АВС3-1 и далее через канал связи к абоненту канала, который должен положить микрофонную трубку на рычаг телефонного аппарата, что приведет к освобождению канала связи аналогично описанному в п. 5.5.2.3).

В устройстве автоматики, занятой исходящим соединением, триггер D3.1 узла КОММУТ возвращается в исходное состояние. В узле КОММУТ через схему D1.4 выключается усилитель $\Delta 4$, отпускает реле K2. Kontakтами 2—3 и 5—6 реле K2 обрывается шлейф абонентской линии АТС и абонентский комплект АТС освобождается.

При отбое со стороны абонента канала сигнал «Отбой» передается по каналу связи. В узле КОММУТ возвращается в исходное состояние триггер D3.1, отпускает реле K2, kontakтами 2—3 и 5—6 которого обрывается шлейф абонентской линии, что воспринимается приборами АТС как сигнал «Отбой». Канал связи и приборы АТС освобождаются. К абоненту АТС поступает сигнал «Занято» из приборов АТС.

При вызове абонентом канала абонента АТС устройство автоматики занимается входящим соединением, аналогично описанному в п. 5.5.2.2).

Логический «0» с выхода схемы D9.4 узла ИС-ВС поступает в узел КН, где через схему D1.2 разрешается работа устройства задержки (D1.1, BC1, BC2, D2.1).

Логическим «0» с выхода схемы D7.3 узла ИС-ВС в узле КОММУТ запрещается работа временного селектора BC2 и через микросхему D1.4 усилитель $\Delta 4$ включает реле K2. Kontakтами 2—3 и 5—6 реле K2 замыкается шлейф абонентской линии АТС, при этом занимают приборы данной линии АТС.

Из приборов АТС к вызываемому абоненту через канал связи поступает сигнал «Готовность».

При наборе номера вызывающим абонентом импульсы набора выделяются в узле УКЛ аппаратуры АВС3-1, расположенной в вызывающем пункте. В такт с импульсами набора, передаваемыми бестоковыми посылками по абонентской линии, прекращается ток в цепи питания микрофона (см. п. 5.5.2.1) и на выходе усилителя $\Delta 2$ узла УКЛ устанавливается логический «0». В узле ИС-ВС при каждом импульсе набора возвращается в исходное состояние триггер D6.1 устройства задержки. С выхода триггера D6.1 импульсы набора выделяются схемой D8 и через схему D9.2 поступают в узел ГВ. В узле ГВ через схемы D3.1 и D4.1 импульсы передаются на вход усилителя $\Delta 1$. Усилитель $\Delta 1$ управляет работой реле K1, kontakтами 2—3 которого генератор вызова ГВ1200 подключает-

ся к тракту передачи. При этом импульсы набора номера на частоте 1200 Гц передаются по каналу связи и воспринимаются приемником вызова ПВ1200. С выхода этого приемника импульсы набора номера через схемы D2.3, D4.2 и D4.3 узла ИС-ВС поступают в узел КН на вход устройства задержки (D1.1, BC1, BC2, D2.1).

На время следования каждой серии импульсов набора номера логической «1» с выхода схемы D2.3 узла КН в узле КОММУТ через микросхему D1.1 включается усилитель $\Delta 1$ и срабатывает реле K1, которое своими kontakтами 2—3, 5—6 подключает транзистор V11 к абонентской линии, а также отключает конденсаторы C10, C11, искажающие импульсы набора номера.

С выхода узла КН скорректированные импульсы набора номера поступают в узел КОММУТ, где через схемы D1.3, D1.2 запираются транзисторы V21 и V11, при этом по абонентской линии импульсы набора номера транслируются бестоковыми посылками в приборы АТС.

При ответе вызванного абонента АТС изменяется полярность напряжения на проводах абонентской линии, в результате чего поступает отрицательное напряжение на вход усилителя $\Delta 3$ в узле КОММУТ.

Логическая «1» с выхода усилителя $\Delta 3$ через схемы D2.2 и D2.4 поступает в узел ИС-ВС, что является признаком ответа вызванного абонента АТС.

Аналогично описанному в п. 5.5.2.2 при снятии вызываемым абонентом микрофонной трубки аппаратура АВС3-1 переводится разговорное состояние.

При установленном соединении разговорные токи из двухпроводной части дифсистемы через разделительные конденсаторы поступают в приборы АТС по проводам «а» и «б» абонентской линии.

При отбое со стороны абонента АТС приборами АТС производится обратное изменение полярности на проводах абонентской линии.

В узле КОММУТ снимается отрицательное напряжение со входа усилителя $\Delta 3$. Через схемы D2.2 и D2.4 в узел ИС-ВС поступает логический «0». Аналогично описанному в п. 5.5.2.3) устройство автоматики возвращается в исходное состояние, формируется сигнал «Отбой» и канал связи освобождается.

К абоненту канала из его устройства автоматики поступает сигнал «Занято».

При отбое со стороны абонента канала по каналу связи передается сигнал «Отбой». Устройство автоматики освобождается аналогично описанному в п. 5.5.2.4. Все триггеры возвращаются в исходное состояние.

В узле КОММУТ логической «1» с выхода триггера D3.1 через схему D1.4 выключается

усилитель \triangleright 4, отпускает реле К2. Kontakтами 1—2 и 5—4 реле К2 обрывается шлейф абонентской линии, что воспринимается приборами АТС как сигнал «Отбой». Происходит обратное изменение полярности проводов абонентской линии.

В узле КОММУТ снимается отрицательное напряжение со входа усилителя \triangleright 3. Логический «0» с выхода усилителя \triangleright 3 через схемы D2.2 и D2.4 поступает в узел ИС-ВС.

В узле ИС-ВС в устройстве задержки через схему D1.2 и временной селектор ВС2 возвращается в исходное состояние триггер D6.1. Канал связи и приборы АТС освобождаются. К абоненту АТС поступает сигнал «Занято» из абонентского комплекта АТС.

5.5.4. Работа устройства автоматики аппаратуры АВС3-1 в одном канале связи с аппаратурой АНС, АДАСЭ-П, АДАСЭ-ПМ:

1) при установлении соединения между двумя ДК работа устройства автоматики не отличается от описанного в пп. 5.5.2.1), 5.5.2.2.);

2) при необходимости вызова АТС с диспетчерского коммутатора абонент должен перед переводом ключа на ДК в разговорное положение нажать кнопку СБРОС на ДК. При этом в узле ГС через усилитель \triangleright 1, формирователь F и схему D6.1 опрокидывается триггер D6.2.

К выходу триггера D6.2 подключена схема D6.3, логический «0» с выхода которой поступает в узел ИС-ВС. При этом в узле ИС-ВС запрещается работа схемы D3.2 и через схему D7.2 разрешается работа схемы D8. Этим подготавливается цепь включения генератора вызова ГВ1200 и запрещается включение генератора вызова ГВ1600 при занятии устройства автоматики исходящим соединением.

При переводе ключа на ДК в разговорное положение в канал поступает сигнал «Вызов АТС» — импульс частоты 1200 Гц. В остальном занятие устройства автоматики аппаратуры АВС3-1 исходящим соединением не отличается от описанного в п. 5.5.2.1).

С противоположной стороны канала к вызываемому абоненту поступает сигнал — «Готовность» из приборов АТС противоположного пункта.

При наборе номера абонента АТС в такт с набором прерывается ток в цепи питания микрофона (см. п. 5.5.2.1) и снимается отрицательное напряжение со входа усилителя \triangleright 2 узла УКЛ. Этот усилитель управляет в узле ИС-ВС устройством задержки (D1.2, ВС2, ВС3, D6.1). С выхода триггера D6.1 импульсы набора выделяются схемой D8 и через схему D9.2 поступают в узел ГВ. В узле ГВ через схемы D3.1 и D4.1 импульсы передаются на вход усилителя \triangleright 1. Усилитель \triangleright 1 управляет работой реле К1, контактами 2—3 которого генератор вызова ГВ1200 подключается к тракту передачи. При

этом импульсы набора номера на частоте 1200 Гц поступают в канал связи.

При ответе вызванного абонента из канала поступает сигнал «Ответ», аналогично описанному в п. 5.5.2.1);

3) при вызове абонентом АТС со стороны аппаратуры АНС, (АДАСЭ-П, АДАСЭ-ПМ) абонента, ДК (ТЛФ) которого подключен к аппаратуре АВС3-1, из канала связи поступает сигнал на частоте 1200 Гц.

С выхода приемника вызова ПВ1200 импульс вызова в виде логического «0» поступает в узел ИС-ВС, где через схемы D2.3, D5, а также D2.1, временной селектор ВС1 и схему D4.1 опрокидывается триггер D7.1. Дальнейшее установление соединения ничем не отличается от описанного в п. 5.5.2.2);

4) работа устройства автоматики при отбое аналогична описанному в пп. 5.5.2.3), 5.5.2.4.).

5.5.5. Установление соединения с дополнительного телефонного аппарата.

Все коммутационные элементы для соединения с дополнительного телефонного аппарата расположены в узле УКЛ.

Для установления соединения с дополнительного телефонного аппарата в сторону канала необходимо отключить местного абонента, нажав кнопку ОТКЛ ЛИН. Подключается дополнительный телефонный аппарат к гнезду ВНТА из узла УКЛ. Дальнейшее установление соединения не отличается от установления соединения с ДК.

Для установления соединения с местным абонентом необходимо нажать кнопку РАЗГОВОР (кнопка ОТКЛ ЛИН при этом должна быть отжата) и кратковременно нажать кнопку ОТБОИ. Кнопки РАЗГОВОР и ОТБОИ имеют общее обозначение ВЫЗОВ и при их одновременном нажатии в абонентскую линию поступает вызывной ток. При разговоре с местным абонентом должна быть нажата только кнопка РАЗГОВОР. При этом логической «1», поступающей на вход схемы D1.1, запрещается занятие устройства автоматики исходящим соединением.

Кнопку ОТБОИ нажимают при необходимости установки устройства автоматики в исходное состояние.

При нажатии кнопки ОТКЛ ЛИН включается светодиод ОТКЛ ЛИН, сигнализирующий об отключении абонентской линии, также светодиод ОТКЛ ЛИН включается при нажатии кнопки РАЗГОВОР.

5.6. Электропитание.

5.6.1. Электропитание аппаратуры осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В при допустимых отклонениях от номинального значения 15 до плюс 10% от номинального значения.

Функциональная схема устройства электропитания показана на рис. 6.

Устройство электропитания размещено в блоках БП1, БП2, БП3, СТАБИЛИЗ 24 и обеспечивает следующие напряжения:

1) стабилизированное напряжение постоянного тока 24 В с заземленным минусом, максимальный ток нагрузки 1 А;

2) стабилизированное напряжение постоянного тока 12 В с заземленным минусом, максимальный ток нагрузки 1 А;

3) стабилизированное напряжение постоянного тока минус 12 В с заземленным плюсом, максимальный ток нагрузки 0,5 А;

4) стабилизированное напряжение постоянного тока 5 В с заземленным минусом, максимальное напряжение 1,5 А;

5) вызывное переменное напряжение 60 В с частотой 50 Гц;

6) стабилизированное постоянное напряжение минус 60 В для питания цепи микрофона, максимальный ток нагрузки 80 мА;

7) стабилизированное напряжение 56 В для питания узла УН и блока УМ, максимальный ток нагрузки 1,5 А.

Напряжение пульсаций всех источников, кроме минус 60, не более 0,5% от номинального значения, у источника минус 60 В напряжение пульсаций не более 0,01% от номинального значения.

5.7. Сигнализация, измерения.

В аппаратуре АВСЗ-1 предусмотрено несколько видов сигнализации.

Сигнализация включения переменного напряжения электропитания осуществляется с помощью светодиода СЕТЬ ≈ 220 В ВКЛ (см. рис. 7), расположенного на лицевой панели блока БП1.

Сигнализация отключения сжимателя и расширителя осуществляется с помощью светодиодов ОТКЛ узлов СЖИМ, РАСШИР.

Сигнализация расхождения частот в канале осуществляется с помощью сравнения частот узла ГОЧ (см. рис. 2).

Индикатором служит светодиод ИРЧ узла ГОЧ частота миганий, которого пропорциональна величине расхождения частоты 3,75 кГц передатчика и частоты 3,75 кГц выделенной из приходящего сигнала приема.

Сигнализация включения генераторов вызова осуществляется с помощью светодиодов ВКЛ1200, ВКЛ1600 узла ГВ.

Сигнализация занятия канала по передаче и приему осуществляется с помощью светодиодов ПРД, ПРМ узла ИС-ВС.

Сигнализация отключения абонентской линии осуществляется с помощью светодиода ОТКЛ ЛИН узла УКЛ.

Сигнализация занятого канала осуществляется с помощью светодиода ЗАНЯТО узла ГС.

Сигнализация отключения соединительной линии с АТС осуществляется с помощью светодиода ОТКЛ ЛИН узла КОММУТ.

Индикация набора номера АТС осуществляется с помощью светодиода НАБОР узла КОММУТ.

Сигнализация неисправности источников электропитания осуществляется светодиодом ПИТАНИЕ-Н блока СТАБИЛИЗ 24.

Общая сигнализация неисправности в аппаратуре имеет выход на внешнюю сигнализацию. Общая сигнализация неисправности осуществляется с помощью лампочки НЕИСПР в блоке СТАБИЛИЗ 24. Одновременно, при срабатывании сигнализации замыкаются контакты реле внешней сигнализации, расположенного в блоке СТАБИЛИЗ 24. Общая схема сигнализации расположена в узле СИГН.

К срабатыванию схемы сигнализации приводит:

неисправность тракта передачи;

пропадание частоты 3,75 кГц в тракте передачи;

пропадание несущих частот;

пропадание контрольных частот в тракте приема;

пропадание напряжения источников электропитания 5, 12, 24, 60, 56, минус 12 В.

В узле сигнализации на лицевой панели размещены диоды светоизлучающие, помогающие определить источник неисправности в аппаратуре.

Пропадание контрольной частоты в тракте приема приводит к срабатыванию реле в узле АРУ1 и переключению на ручное регулирование усиления.

В блоке ЛФ расположен индикатор с коммутирующими кнопками, с помощью которых можно проверить наличие сигналов и контрольной частоты на выходе передатчика.

Индикатором можно пользоваться для проверки наличия электропитающих напряжений в контрольных гнездах блоков электропитания, контроль за работой приемников вызова и для определения величины затухания, введенного системой АРУ.

В блоке принято обозначение при установке переключателя в положение ВНУТР.:

1) при нажатии переключателя включается цепь, соответствующая знаменателю (КЧ, ВЫХОД 2);

2) при отжатом переключателе включается цепь, соответствующая числителю (СИГНАЛ, ВЫХОД 1).

При установке переключателя в положение ВНЕШН. индикатор подключается к гнезду ПРИБОР.

5.8. Конструкция аппаратуры.

5.8.1. Конструктивно аппаратура выполнена в базовой несущей конструкции («Сигулда»).

Аппаратура состоит из пяти кассет и корпуса стativa. Корпуса кассет и стativa представляют собой прессованные профили из алюминия.

вых сплавов. Кассета представляет собой выемной каркас, в который вставлены печатные узлы и блоки.

5.8.2. В основу конструкции положена система съемных печатных узлов и блоков навесного монтажа. На лицевых панелях печатных узлов и блоков расположены элементы сигнализации, управления и контроля.

В узлах и блоках применены печатные платы размером 110×170 мм. Печатные узлы оканчиваются соединителями типа ОНП. В блоках применены соединители типа РП14-16.

5.8.3. Несущей конструкцией кассеты является корпус, который состоит из соединителей, двух пар передних и задних траверс, скрепленных стенками.

Направляющие для печатных узлов и блоков устанавливаются при сборке корпуса кассеты и неподвижно закрепляются ответные части соединителей, расположенных между задними траверсами. Места установки печатных узлов и блоков имеют маркировку с лицевой стороны корпуса кассеты.

5.8.4. Электрическое соединение между печатными узлами и блоками в пределах кассеты, а также между кассетами выполнено без жгута, непосредственным соединением между собой соответствующих контактов (кассета ПИТАНИЕ — жгутом).

5.8.5. Корпус стativa является основной несущей конструкцией и предназначен для установки кассет с печатными узлами и блоками, а также кабелей внешнего подключения. С

тыльной стороны сверху и снизу стивов закрыты обшивками.

5.8.6. Ввод проводов внешних подключений в аппаратуру производится через резиновые втулки, имеющиеся в задних обшивках стativa.

5.8.7. В верхней и нижней обшивках стativa имеются по четыре отверстия с резьбой М 8. Эти отверстия служат для крепления аппаратуры сверху или снизу на месте ее установки. В правом нижнем углу каркаса расположена клемма для подключения внешнего заземляющего контура. Конструкция стativa обеспечивает возможность крепления к полу.

5.8.8. Для крепления изделия к полу необходимо к нижней обшивке стativa прикрепить винтами М 8×25 четыре планки, входящие в ЗИП. После чего закрепить изделие к полу болтами М 10 через свободные отверстия в планках.

5.8.9. Электрическая проверка узлов и блоков вне кассеты осуществляется с помощью соединительных устройств и ремонтных кабелей. Соединительные устройства и ремонтные кабели входят в комплект ЗИП аппаратуры.

С помощью соединительных устройств проверяется любой печатный узел, а с помощью двух ремонтных кабелей — блок. Для осуществления электрической проверки узла необходимо проверяемый узел извлечь из кассеты, на его место установить соединительное устройство и к нему подсоединить проверяемый узел. Аналогичные операции необходимо произвести с ремонтными кабелями и проверяемым блоком.

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АППАРАТУРЫ

(Схемы электрические принципиальные приведены в альбоме № 2)

6.1. Фильтры.

6.1.1. Фильтр промежуточной частоты ФПЧ.

Рабочая полоса частот фильтра 488—544 кГц. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в рабочей полосе частот не более 0,7 дБ.

Фильтр обеспечивает избирательность 40 дБ при отстройке от края полосы не менее 58 кГц и 74 дБ при отстройке не менее 60 кГц.

Характеристическое сопротивление фильтра 135 Ом. Фильтр собран по цепочечной схеме из двух звеньев m и полувзена типа k . Затухание фильтра в полосе пропускания не превышает 2 дБ. Катушки индуктивности выполнены на броневых сердечниках Б22.

6.1.2. Диапазонный полосовой фильтр высокой частоты ФВЧ собран из двух звеньев типа m и звена типа k .

Фильтр имеет характеристическое сопротивление 75 Ом. Ширина полосы фильтра составляет 12 кГц. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в рабочей полосе частот не более 1 дБ.

Данные по избирательности фильтра сведены в табл. 4.

Таблица 4

Ширина полосы пропускания фильтра, кГц		Диапазон частот, кГц	Избирательность 28 дБ на отстройке от края рабочей полосы, кГц	Избирательность 47 дБ на отстройке от края рабочей полосы, кГц
рабочая	расчетная			
12	27	32—200	12	30
	30	192—400	12	30
	36	392—600	16	36
	42	592—1000	20	48

Затухание фильтра в полосе пропускания зависит от занимаемого участка частотного диапазона и не превышает 9 дБ.

6.1.3. Фильтр входа ФВХ собран на воздушных катушках и реализован одним звеном типа m . Фильтр имеет характеристическое сопротивление 75 Ом. Ширина полосы фильтра составляет 12 кГц.

Фильтр обеспечивает рост входного сопротивления тракта приема за полосой приема и затухание сигналов соседних передатчиков до величин, обеспечивающих линейную работу фильтров ФПВЧ. Затухание фильтра в полосе пропускания не более 5 дБ, неравномерность в полосе пропускания не более 1 дБ.

6.1.4. Полосовой фильтр ФП. Полоса пропускания фильтра первого канала 104—108 кГц, второго 100—104 кГц, третьего 96—100 кГц. Характеристическое сопротивление 135 Ом. Фильтр обеспечивает избирательность не менее 30 дБ на отстройке ± 3 кГц, 43 дБ — на отстройке ± 5 кГц, 45 дБ — на отстройке ± 40 кГц. Фильтр собран по цепочечной схеме, затухание в полосе пропускания не более 2 дБ.

6.1.5. Вилка фильтров состоит из фильтров ФТД2,4 и ФТК2,4, включенных параллельно по входу.

Фильтр ФТД2,4 собран по цепочечной схеме и состоит из четырех звеньев типа π и одного звена типа k . Характеристическое сопротивление 600 Ом. Затухание фильтра в полосе пропускания не более 3 дБ, неравномерность в полосе пропускания не более 1 дБ.

Фильтр ФТК2,4 собран по цепочечной схеме на четырех звеньях типа π . Неравномерность в полосе пропускания не более 1 дБ. Затухание в полосе пропускания не более 3 дБ. Характеристическое сопротивление 600 Ом.

6.1.6. Узел ФТДК2,4 состоит из параллельно включенных фильтров нижних частот (Д) и верхних частот (К). Реализованы фильтры Д и К в виде конверторных активных лестничных схем, в которых применены активные аналоги реактивных элементов.

Входное и выходное сопротивление 600 Ом. Соединение фильтров Д и К в вилку осуществляется с помощью сумматора.

Фильтр Д обеспечивает неравномерность АЧХ не более 1 дБ в полосе частот 0,3—2,4 кГц, избирательность более 45 дБ на частотах выше 2,4 кГц.

Фильтр К обеспечивает неравномерность АЧХ не более 1 дБ в полосе частот 2,64—4 кГц, избирательность более 45 дБ на частотах ниже 2,4 кГц.

6.1.7. Фильтр К0,3, расположенный в узле ДС-ОГР, выполнен по трансформаторной схеме и представляет собой простейшее звено фильтра верхних частот. В качестве индуктивности фильтра используется обмотка трансформатора Т. Частота среза фильтра выбрана порядка 250 Гц. Затухание, вносимое фильтром на частоте 300 Гц по сравнению с затуханием на частоте 800 Гц, не превышает 2 дБ. Затухание на частоте 100 Гц порядка 23 дБ.

6.1.8. Полосовой фильтр выделения контрольной частоты 3,75 кГц расположен в узле ДФКЧ. Ширина полосы пропускания фильтра менее

50 Гц на уровне 0,707. Фильтр обеспечивает избирательность более 13 дБ на отстройке ± 250 Гц и более 39 дБ на отстройке ± 350 Гц. Характеристическое сопротивление фильтра 600 Ом. Затухание на частоте 3,75 кГц порядка 13 дБ.

6.1.9. Электромеханические фильтры ФМ-9 используются в трактах передачи и приема. Полоса пропускания фильтра 104,6—107,7 кГц для первого канала, 100,6—103,7 кГц для второго канала, 96,6—99,7 кГц для третьего канала.

Затухание фильтра в середине рабочей полосы порядка 4,5 дБ. Повышение затухания на краях рабочих полос не более 0,7 дБ. Избирательность фильтров на частоте несущей не менее 13 дБ, на частотах соседних каналов не менее 57 дБ.

Фильтр рассчитан на установку в стопятидесятиный тракт.

6.1.10. Линейный фильтр ЛФ обеспечивает требования, предъявляемые к аппаратуре по затуханию, вносимому трактом передачи в линию на соседних частотах параллельно работающих изделий. Рабочее затухание фильтра в полосе пропускания в диапазоне частот от 32 до 600 кГц не более 1,5 дБ, в диапазоне от 600 до 1000 кГц не более 2,0 дБ.

Фильтр построен по дифференциально-мостиковой схеме.

Согласующий трансформатор на выходе линейного фильтра позволяет осуществлять работу аппаратуры на неуравновешенную линию сопротивлением 75 Ом, либо уравновешенную сопротивлением 150 Ом. Коммутация производится в блоке ЛФ. К отдельной обмотке трансформатора, либо к отводу от нее подключается входной фильтр приемного тракта.

Согласование линейного фильтра и выхода усилителя мощности УМ производится с помощью трансформатора блока УМ.

6.2. Преобразователи частоты.

6.2.1. Преобразование частот происходит в диапазоне от 0,3 до 1500 кГц в узлах МОДУЛ, УДМ, ФК ПРД, МФКЧ, ДУД, ФК ПРМ,ДФКЧ. Преобразователи имеют уравновешенные и неуравновешенные схемы входов и выходов.

Преобразователи узлов ФК ПРД, МОДУЛ, УДМ имеют балансировку уровня остатка несущей частоты, осуществляемую с помощью переменного резистора, включенного между выводами 2, 5 микросхемы КР140МА1. В этом случае на выходе преобразователя уровень сигнала превышает уровень остатка несущей частоты не менее, чем на 37 дБ.

Другая часть узлов с преобразователями частоты не имеет подобной балансировки. В этих преобразователях уровень сигнала выше уровня остатка несущей не менее, чем на 6 дБ.

Входное сопротивление преобразователей по цепи несущей частоты составляет 600 Ом, уровень несущей частоты составляет 100—150 мВ.

6.2.2. Основой каждой схемы преобразователя является интегральная микросхема КР140МА1, содержащая бестрансформаторный кольцевой активный модулятор с коэффициентом передачи близким к единице.

Необходимый уровень напряжения на выходе преобразователя обеспечивается установкой на выходе микросхемы КР140МА1 усилителя напряжения на микросхеме КР159НТ1В (К140УД1Б — в узлах МФКЧ, К118УН1В — в узлах ФКПРД).

В усилителе напряжения происходит переход от уравнивающего выхода микросхемы КР140МА1 к неуравновешенной схеме следующего за усилителем эмиттерного повторителя. Установка необходимого коэффициента передачи преобразователя производится с помощью резистора, включенного между выводами 7, 14 микросхемы КР140МА1.

Выход преобразователя согласовывается с нагрузкой с помощью резистора, включенного последовательно с выходным сопротивлением эмиттерного повторителя.

В узле МФКЧ описанного выше усилителя напряжения нет, в узле ДФКЧ не стоит эмиттерный повторитель.

6.3. Узлы генераторной системы.

6.3.1. Узел ГОЧ содержит задающий генератор, индикатор расхождения частот в канале, формирователь индивидуальности несущей частоты — 108 кГц.

Задающий генератор является источником колебаний частоты 16384 кГц.

Узел содержит устройство для визуального определения разности контрольных частот двух изделий, работающих в одном канале связи.

Устройство индикации имеет два входа. На один из них подается сформированное напряжение частоты 3,75 кГц. На второй вход поступает напряжение частоты 3,75 кГц с тракта приема.

Прямоугольные импульсы сравниваемых сигналов подаются на входы спускового устройства Д3.2, с выхода которого через инвертор Д5.2 импульсное широтно-модулированное колебание поступает на диод световосвещающий V8.

Индивидуальная несущая частота 108 кГц получается путем деления частоты 216 кГц, поступающей от узла ГСЧ.

6.3.2. Узел ГСЧ содержит формирователи сетки частот, которые используются в качестве исходных для получения несущих и контрольной частот аппаратуры.

На вход узла поступает частота 8192 кГц, которая подается через инвертор Д1.1 на одновибратор Д6.

С помощью время задающей цепочки С20*, R10, R11* на выходе одновибратора устанавли-

ваются прямоугольные импульсы со скважностью 2 («меандр»).

Прямоугольные импульсы частоты 8192 кГц поступают на цепочку двоичных делителей, выполненных на микросхемах Д2, Д3.

Импульсы частоты 8192 кГц и импульсы с выходов микросхем Д2, Д3 поступают на формирователи коротких импульсов, выполненных на микросхемах Д1.3, Д1.4, Д4, Д5, Д7, Д8 резисторах R2—R9, конденсаторах С12—С19.

От формирователей импульсы поступают на сумматоры, выполненные на микросхемах Д10—Д13, Д18, Д19. Микросборки Д14—Д17 служат для подачи положительного потенциала на входы микросхем Д10—Д13. Сумматоры на микросхемах Д10—Д13 предназначены для образования ПЧ и ВЧ несущих частот. В зависимости от заданной несущей частоты на вход сумматора подается набор частот, определяемый установкой соответствующих перемычек (см. табл. 6).

Сумматоры, выполненные на микросхемах Д18, Д19 предназначены для образования контрольной и индивидуальной несущей частот.

На выходе каждого сумматора выделяется сигнал, представляющий собой импульсную последовательность суммарной частоты. На выходе сумматоров включены делители частоты, собранные на микросхемах Д20—Д26.

6.3.3. Схемы формирования промежуточной и высокочастотной несущей размещены в узлах НЕСУЩ ПРД и НЕСУЩ ПРМ.

Схема для формирования ПЧ несущей трактов передачи и приема выполнена на микросхеме Д1 и транзисторах V1, V3, а схема для формирования ВЧ несущей трактов передачи и приема выполнена на микросхеме Д2 и транзисторах V2, V4.

На вход делителя поступает частота с выхода узла ГСЧ, в зависимости от заданной несущей частоты.

Делитель собран на микросхеме Д1 (Д2) с коэффициентом деления 8 (4).

С выхода делителя сигнал поступает через резистор R3* (R4*) и резонансный контур Т1С3 (Т2С4) на вход резонансного усилителя, собранного на транзисторах V1, V3 (V2, V4). В коллекторной цепи транзисторов V1, V3 (V2, V4) включены резонансные контуры С5Т3, С7Т5 (С6Т4, С8Т6), настроенные на заданную частоту несущей. Установка выходного уровня сигнала несущей производится резисторами R3*, R9* (R4*, R10*). С обмотки 5—6 трансформатора Т5 (Т6) напряжение несущей частоты подается на модулятор (демодулятор) тракта передачи (приема).

6.3.4. Схемы формирования несущих частот 104, 100 кГц размещены в узле НЕСУЩ. Схемы аналогичны несущей частоте 108 кГц размещенной в узле ГОЧ.

6.3.5. Образование контрольных частот каналов тракта передачи происходит в узлах МФКЧ. Узел содержит модулятор на микросхеме D1 и схему выделения контрольной частоты. В качестве сигнала на вход модулятора поступает частота 3,75 кГц, в качестве несущей — частота 108 кГц — для первого канала, 104 кГц — для второго, 100 кГц — для третьего. Контуры L4C8, L6C13 и L8C15 настраиваются на выделяемую несущую частоту.

6.4. Узлы схемы АРУ.

6.4.1. Узел ДФКЧ осуществляет преобразование приходящего из ВЧ тракта сигнала контрольной частоты и выделение частоты 3,75 кГц.

В качестве несущей частоты на демодулятор D1 поступает несущая частота индивидуального преобразования тракта приема каждого канала. Нижняя боковая преобразованная частота, равная 3,75 кГц, выделяется полосовым фильтром. Избирательность фильтра составляет более 13 дБ при отстройке на ± 250 Гц и более 39 дБ при отстройке ± 350 Гц.

6.4.2. С узла ДФКЧ выделенная частота 3,75 кГц поступает в узел АРУ2. Здесь напряжение контрольной частоты усиливается микросхемой D1 и, превысив порог ограничения усилителя D2, задаваемый резисторами R6, R7, R10, после усиления выпрямляется диодами V1, V2. С конденсатора C10 сигнал подается в качестве управляющего напряжения на затворы полевых транзисторов микросхемы D1 узла АРУ1. Управляемый аттенюатор узла АРУ1, состоящий из резисторов R4, R7 и микросхемы D1 — двузвенный, звенья включены последовательно.

Переходы сток-исток полевых транзисторов установлены в параллельных плечах, что обеспечивает высокую линейность при значительных входных сигналах. Схема работает таким образом, что при увеличении сигнала контрольной частоты напряжение на C2, C11 увеличивается, полевые транзисторы микросхемы D1 отпираются и на выходе аттенюатора поддерживается постоянный уровень сигнала. После аттенюатора установлен усилитель на микросхеме D2 и транзисторе V с трансформаторным выходом. Уровень полезного сигнала на выходе узла минус 30 дБн.

Схема измерения введенного затухания собрана на усилителе постоянного тока с малым коэффициентом усиления на микросхеме D3 узла АРУ2, на вход которой подается сигнал с управляемого аттенюатора, снимаемый с конденсаторов C2, C11 узла АРУ1.

Индикация введенного затухания производится по измерительному прибору блока ЛФ, подключаемому с помощью измерительного шнура к гнезду ИНД узла АРУ2. При минимальном уровне контрольной частоты, равном минус

47 дБн на входе тракта приема при согласованном включении, отклонение стрелки прибора соответствует (3 ± 1) делениям. При увеличении уровня контрольной частоты на 30 дБ стрелка прибора должна отклониться не менее, чем на 9 делений. Пропадение контрольной частоты в тракте приема приводит к срабатыванию реле К в узле АРУ1 и переключению на ручное регулирование усиления.

6.5. Усилитель мощности.

6.5.1. Конструктивно усилитель мощности размещен в узле УН и блоке УМ. В узле УН находится предварительный усилитель на транзисторах V4, V5, охваченный общей отрицательной обратной связью. Регулировка усиления осуществляется резистором R2. В блоке УМ находится печатная плата УМ, а выходные транзисторы V12, V13 и разъемы X1 и X2 установлены на корпусе блока. Оконечный каскад усилителя построен по бестрансформаторной схеме на транзисторах V8—V13.

Верхнее плечо оконечного каскада (транзисторы V8, V10, V12) также, как и нижнее плечо (транзисторы V9, V11, V13), представляет собой составной эмиттерный повторитель. Начальный ток транзисторов оконечного каскада задается с помощью диодов V4, V7 и резисторов R20, R21. Регулировка начального тока оконечного каскада осуществляется резистором R20. Напряжение в средней точке выходного каскада устанавливается резистором R14. Первые три каскада усиления (транзисторы V1, V2, V3) служат предварительным усилителем к оконечному каскаду во втором и третьем каскаде (транзисторы V2, V3) для повышения входного сопротивления осуществлена привязка цепи базы к цепи эмиттера с помощью конденсаторов C5, C8.

Стабилитроны V14, V15 и разрядник F служат для защиты выходных транзисторов блока УМ от перенапряжений, возникающих в линии.

6.6. Узлы компандера.

6.6.1. Компандер аппаратуры состоит из компрессора (сжимателя) и экспандера (расширителя) и размещается в двух узлах СЖИМ и РАСШИР соответственно.

6.6.2. Сжиматель включается в тракте передачи и производит сжатие динамического диапазона, усиливая слабые сигналы больше, чем сильные. Расширитель производит расширение динамического диапазона, усиливая сильные сигналы больше, чем слабые, в результате чего восстанавливается исходный динамический диапазон (при условии полной обратимости амплитудных характеристик сжимателя и расширителя).

Значение уровня сигнала, проходящего через сжиматель (расширитель) без изменений, является уровнем нулевого усиления и составляет