

ПРИБОР 2-0М (2-1М)
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ЖЯ2.022.012 ТО

ПРИБОР 2-0М (2-1М)

Техническое описание

ЖЯ2.022.012 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2. Назначение	5
3. Технические данные	6
4. Состав прибора	12
5. Устройство и работа	12
Блок ВЧ	15
Усилитель высокой частоты	15
Первый смеситель	16
Первый гетеродин	16
Автоматическое переключение поддиапазонов	18
Автоматическая настройка блока. Блок АС	19
Блок БПЧГ	22
Блок БП	23
Блок ПЧ	23
Блок ПЧ-1	24
Блок Г-2	25
Блок ПЧ-Г	25
Блок ПЧ-У	26
Блок ПЧ-Ш	26
Блок ПЧ-ТДФ	27
Блок АРУ	27
Блок Г-3	28
Блок УПЧ	29
Блок ОК	29
Система управления прибором	29
Местное управление	30
Местно-дистанционное управление	31
Дистанционное управление	31
Работа органов управления	31
Вспомогательные цепи управления	32
Встроенная система контроля	32
6. Конструкция	37
Общие сведения	37
Блок ВЧ	37
Конденсатор переменной емкости	37
Механизм переключения поддиапазонов	38
Блок БПЧГ	39
Блок БП	39
Блок АС	39
Блок ПЧ	39
7. Консервация и упаковка прибора	40
Приложение 1. Рисунки прибора и схемы	41
Общий вид прибора рис. 1.1	43
Составные части прибора рис. 1.2	44
Блок ВЧ рис. 1.3	45
Блок ВЧ (вид снизу) рис. 1.4	46
Блок ПЧ рис. 1.5	47
Кинематическая схема механизма вращения конденсаторов рис. 1.6	49
Кинематическая схема механизма переключения поддиапазонов рис. 1.7	51
Упрощенная структурная схема прибора рис. 1.8	53
Функциональная схема прибора рис. 1.9	55
Схема электрическая соединений прибора рис. 1.10	57
Лист регистрации изменений	

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание предназначено для изучения прибора 2-0М и его модификации 2-1М и их комплектующих элементов в целях правильной эксплуатации.

Описание имеет приложения:

Приложение 1. Рисунки прибора и схемы.

Содержит функциональные, структурные схемы прибора, фотографии внешнего вида прибора в целом, а также отдельных узлов его.

Приложение 2. Содержит схемы электрические принципиальные блоков и узлов прибора (рис. 2.1...2.23), перечни элементов к схемам и таблицы контуров ВЧ, питающих напряжений и коммутации реле прибора (табл. 2.1...2.10).

Приложение 3. Схемы маркировочные.

Содержит схемы размещения на монтажных платах и в узлах с объемным монтажом радиоэлементов с указанием их позиционных обозначений соответственно принципиальным схемам.

Приведены схемы размещения на шасси прибора конструктивных узлов с установленными на них элементами.

Примечание. Приложения 2 и 3 самостоятельные документы.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Прибор 2-0М (2-1М) предназначен для использования в качестве главного канала радиоприемных устройств. При совместной работе с прибором 1-0М (ТЦ2.081.126 Сп), обеспечивающим стабилизацию частот гетеродинов, и прибором питания 3-0М1 (ЮЮ2.087.009-1 Сп) или аналогичным прибором, прибор 2-0М (2-1М) обеспечивает:

а) прием радиосигналов и трансляцию их на промежуточной частоте на специальные выходные приборы;

б) прием на слух сигналов радиопередающих станций, работающих в режиме амплитудной телеграфии и амплитудной (двухполосной) телефонии.

Прибор полностью сохраняет работоспособность при следующих условиях:

а) при изменении температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 62°C;

б) при относительной влажности окружающего воздуха до 98% и температуре 40°C;

в) при изменении напряжения сети переменного тока, питающей прибор 3-0М1, на $\pm 5\%$ и частоты сети на $\pm 2,5\%$ от номинала.

- 2.2. Прибор выпускается в двух модификациях:
- а) с одноконтурным входом — 2-0М (ЖЯ2.022.012 Сп) обладающей повышенной чувствительностью;
 - б) с двухконтурным входом — 2-1М (ЖЯ2.022.013 Сп) обладающей улучшенной помехозащищенностью от излучения собственных передатчиков радиостанции.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон частот.

3.1.1. Прибор обеспечивает прием в диапазоне от 1,5000 до 29,9999 МГц на частотах, кратных 100 Гц (при работе с прибором 1-0М).

Диапазон принимаемых частот разбит на 6 поддиапазонов:

- I. 1,5000 — 2,9999 МГц;
- II. 3,0000 — 4,9999 МГц;
- III. 5,0000 — 7,9999 МГц;
- IV. 8,0000 — 12,9999 МГц;
- V. 13,0000 — 19,9999 МГц;
- VI. 20,0000 — 29,9999 МГц.

Переключение поддиапазонов и настройка на заданную частоту производится автоматически по командам, поступающим от прибора 1-0М.

Время перестройки с одной частоты на другую не превышает 14 с.

3.2. Входы прибора.

3.2.1. Основные данные по входам приведены в табл. 1.

Таблица 1

Условное обозначение сигнала	Разъем	Наименование сигнала	Частота	Уровень	Откуда поступает
РЧ	Ш2	Радиочастота, антенный вход несимметричный	1,5—29,9999 МГц		Блок ПЛФ и ГШ
ГОЧ	Ш52	Главная опорная частота	1 МГц	0,25—0,6 В	Прибор 1-0М
КЧ	Ш51	Компенсационная частота	94 кГц	0,7—1,8 В	Прибор 1-0М
МН	Ш57	Местная несущая	128 кГц	75—175 мВ	Прибор 1-0М
Вход внешней АРУ	Ш30 (2а)	Управляющее напряжение АРУ	—	до 12 В	Выходные приборы
Вход ВЧ, ПЧ-2	Ш50	Сигнал внешнего генератора для проверки прибора	—	—	—

3.3. Выходы прибора.

3.3.1. Данные по выходам прибора приведены в табл. 2.

Таблица 2

Условное обозначение	Разъем	Сигнал	Частота	Номинальный уровень	Номинальная нагрузка
ПЧ-Г-1	Ш38 Ш37	Вторая промежуточная частота	128 кГц	7 мВ	300 Ом
ПЧ-Г-2	Ш39	То же	128 кГц	220 мВ	300 Ом
ПЧ-Ш	Ш35	«	128 кГц	220 мВ	3 кОм
ПЧ-У	Ш36	«	128 кГц	220 мВ	300 Ом
ВГ	Ш1	Преобразованный для системы автоподстройки сигнал 1-го гетеродина	56,222—66,2219 МГц	130 мВ	75 Ом
НЧ-600 Ом		Низкочастотный на линию с волновым сопротивлением 600 Ом	300—3500 Гц	3 В	600 Ом
НЧ-150 Ом		Низкочастотный на линию с волновым сопротивлением 150 Ом	300—3500 Гц	1,5 В	150 Ом
ТЛФ		Низкочастотный на головные телефоны	300—3500 Гц	3 В	Одна пара телефонов ТА-56М
Выход ОК	Ш50	Радиочастота	1,5—29,9999 МГц	20 мкВ	50 Ом
ВЧ-К	Ш53	—	Зависит от вида контроля		75 Ом
Выход АРУ	Ш30(1в)	—	Постоянное напряжение	до 12 В	75 Ом

3.4. Промежуточные частоты.

3.4.1. В приборе производится двойное преобразование принимаемой частоты.

Номинальное значение 1-й промежуточной частоты (ПЧ-1) — 1222 кГц.

Номинальное значение 2-й промежуточной частоты (ПЧ-2) — 128 кГц.

3.5. Чувствительность прибора.

3.5.1. Данные по чувствительности приведены в табл. 3.

Таблица 3

Режим приема	Полоса, кГц	Чувствительность (не хуже)					
		2-0М		2-1М			
		в мкВ	в ед. кТ ₀	в мкВ		в ед. кТ ₀	
				I—V поддиапазоны	VI поддиапазон	I—V поддиапазоны	VI поддиапазон
ТЛГ-У	0,26	0,15	7	0,43	0,25	60	20
ТЛГ-Ш	1,2	0,3	7	0,9	0,5	60	20
ТЛФ-ДП	9	3		8,7	5	—	—

Примечание. При измерении чувствительности в мкВ отношение $\frac{\text{сигнал} + \text{шум}}{\text{шум}} = 3$, в режиме ТЛФ-ДП глубина модуляции равна 30%, частота модуляции — 1000 Гц.

3.6. Избирательность прибора.

3.6.1. Частотные характеристики по промежуточным частотам приведены в табл. 4.

Таблица 4

Режим работы	Номинал средней частоты, кГц	Полоса пропускания на уровне 3 дБ, кГц	Коэффициент расширения полосы на уровне 60 дБ, раз, не более
Полоса А	1222	5	5
Полоса Б	1221	20	6
Полоса В	1222	52	5
ТЛГ-У	128	0,26	5
ТЛГ-Ш	128	1,2	5
ТЛФ-ДП	128	9	5

3.6.2. Неравномерность частотной характеристики всего прибора (кривая верности) в телефонном режиме по низкочастотным выходам при изменении частоты модуляции от 300 до 3500 Гц не превышает 2 раз (6 дБ) относительно частоты 1000 Гц.

3.6.3. Ослабление чувствительности по зеркальному каналу 1-го преобразования не менее 10 000 раз на I—V поддиапазонах, на VI поддиапазоне — не менее 3000 раз; по зеркальному каналу 2-го преобразования не менее 10 000 раз.

3.6.4. Ослабление чувствительности по 1-й промежуточной частоте не менее 100 000 раз при настройке на частоту 2,5 МГц и выше.

3.7. Коэффициенты усиления.

3.7.1. В различных режимах усиления прибор обеспечивает следующие средние коэффициенты усиления:

Коэффициент усиления от входа прибора до выхода ПЧ-Г-1:

а) режим ШП-ЛИН. с АРУ при токе регулирования равном 0 (включена полоса «Б» ПЧ-1, блок ПЧ-Г имеет максимальное усиление)
— для прибора 2-0М — 8000;
— для прибора 2-1М — 4000.

б) режим ШП-ЛИН. без РУ (включена полоса «Б» или «В» ПЧ-1, в блоке ПЧ-Г усиление уменьшено)
— для прибора 2-0М — 2000;
— для прибора 2-1М — 1000.

При полосе «А» ПЧ-1 коэффициент усиления в 10 раз больше.

3.7.2. Коэффициент усиления от входа прибора до выхода ПЧ-Г-2 в режиме УП-ШОУ (включена полоса «А» ПЧ-1, усиление блока ПЧ-Г максимально):

— для прибора 2-0М — $2,4 \times 10^6$;
— для прибора 2-1М — $1,2 \times 10^6$.

3.7.3. Коэффициент усиления от входа прибора до выхода ПЧ-У в режиме усиления пилот-сигнала (включена полоса «Б» ПЧ-1, усиление блока ПЧ-У зависит от режима):

а) режим «нес. 200%»: — для прибора 2-0М — $1,2 \times 10^5$;
— для прибора 2-1М — $0,6 \times 10^5$.

- б) режим «нес. 100%»:
— для прибора 2-0М — $2,4 \times 10^5$;
— для прибора 2-1М — $1,2 \times 10^5$;
- в) режим «нес. 50%»:
— для прибора 2-0М — $4,8 \times 10^5$;
— для прибора 2-1М — $2,4 \times 10^5$;
- г) режим «нес. 25%»:
— для прибора 2-0М — $9,6 \times 10^5$;
— для прибора 2-1М — $4,8 \times 10^5$;
- д) режим «нес. 10%»:
— для прибора 2-0М — $2,4 \times 10^6$;
— для прибора 2-1М — $1,2 \times 10^6$;
- е) режим «нес. 5%»:
— для прибора 2-0М — $4,8 \times 10^6$;
— для прибора 2-1М — $2,4 \times 10^6$.

3.8. Регулировки усиления.

3.8.1. Автоматическая регулировка усиления (АРУ) обеспечивает увеличение выходного напряжения не более, чем в 2 раза при увеличении входного напряжения в 5000 раз.

Ручные регулировки усиления (РРУ) обеспечивают изменение усиления не менее:

- «РРУ-ПЧ» — в 5000 раз;
- «РРУ-НЧ» — в 30 раз;
- «Коррекция ВЧ» — в 5 раз;
- «Коррекция ПЧ-2» — в 5 раз.

3.9. Амплитудные характеристики.

3.9.1. Амплитудная характеристика прибора в режиме ШП-ЛИН. без РУ линейна от входа до выхода ПЧ-Г-1 при увеличении входного сигнала до 1 мВ — для модификации 2-0М и до 2 мВ — для модификации 2-1М. Низкочастотные выходы на линию 600 Ом и головные телефоны линейны до 8 В.

3.10. Просачивание высокочастотных напряжений в антенну.

3.10.1. Просачивание высокочастотных напряжений, измеренное на эквиваленте антенны 75 Ом, не превышает 25 мкВ.

3.11. Защита входных цепей.

3.11.1. Вход прибора выдерживает высокочастотные напряжения на частоте настройки до 100 В.

3.12. Возможность одновременной работы с передатчиком собственной радиостанции.

3.12.1. В приборе предусмотрен режим автоматического полудуплекса (АПД). В этом режиме обеспечивается совместная работа приемного и передающего устройств на общую антенну с возможностью прослушивания работы корреспондента в паузах манипуляции.

3.12.2. Ширина полосы забития незатухающей помехой для моди-

фикации 2-1М не превышает значений, указанных в табл. 5. Для модификации 2-0М не нормируется.

Таблица 5

Частота, МГц	Полоса забития, %	
	помеха 3 В	помеха 30 В
1,5— 2,9999	± 6	± 15
3 —19,9999	± 4	± 10
20 —29,9999	± 5	± 12

Примечание. Полоса забития характеризуется расстройкой сигнала помехи относительно частоты настройки прибора, вызывающей уменьшение коэффициента усиления последнего на 20%.

3.12.3. В модификации 2-1М гарантируется отсутствие помехи типа «Шип» вне полосы забития.

Примечание. Под помехой типа «Шип» понимается увеличение собственных шумов прибора на 20% при воздействии на антенный вход высокочастотного напряжения уровнем 30 В, частота которого находится вне гарантируемой полосы забития. (Явление «Шип» вызывается в основном «мерцанием» керамических конденсаторов входных контуров).

3.13. Третий гетеродин.

3.13.1. Третий гетеродин прибора используется для слухового приема амплитудной телеграфии и в системе встроенного контроля и обеспечивает перестройку по частоте ± 1400 Гц относительно номинала второй промежуточной частоты.

3.14. Контроль работоспособности прибора.

3.14.1. Встроенная система контроля обеспечивает совместно с блоком ПЛФ и ГШ (ТШ2.068.313 Сп с 2-0М; ТШ2.068.314 Сп с 2-1М) полную проверку работоспособности прибора и ускоряет определение неисправностей.

3.15. Управление прибором.

3.15.1. Прибор имеет 3 режима управления:

а) местное («М»), при котором установка режимов работы производится органами управления, расположенными на передней панели. При этом обеспечивается прием на слух в режимах ТЛГ и ТЛФ-ДП;

б) местно-дистанционное («МД»), при котором режимы работы устанавливаются внешними командами, поступающими через разъемы Ш54 и Ш55; при этом имеется возможность с помощью органов управления на передней панели выбрать канал слухового контроля (ТЛГ-У, ТЛГ-Ш или ТЛФ-ДП);

в) дистанционное («Д»), при котором установка всех режимов работы производится внешними командами (разъемы Ш54, Ш55); при этом прослушивание на телефоны возможно только по установленному каналу.

3.15.2. К органам управления и контроля прибора относятся:

- а) переключатель контроля цепей прибора;
- б) переключатель выбора контрольного сигнала;

- в) ручка настройки третьего гетеродина;
 - г) коррекция третьего гетеродина (под шлиц);
 - д) тумблер включения освещения шкалы третьего гетеродина;
 - е) коррекция усиления ПЧ (под шлиц);
 - ж) коррекция усиления ВЧ (под шлиц);
 - з) переключатель «вид РУ» для переключения с ручной регулировки усиления РРУ на автоматическую и выбора постоянной времени АРУ;
 - и) переключатель «слуховой прием» для выбора режимов приема (ТЛГ-У, ТЛГ-Ш или ТЛФ-ДП);
 - к) переключатель «вид управления» для выбора режима управления прибором (местное, местно-дистанционное, дистанционное);
 - л) ручка регулировки усиления по низкой частоте;
 - м) ручка регулировки усиления по промежуточной частоте;
 - н) тумблер включения приемника.
- Перечисленные выше органы управления выведены на переднюю панель прибора. Кроме этого, внутри прибора на блоке коммутации (БК) расположены:
- о) тумблер включения мотора автоматической настройки;
 - п) тумблер включения режима АПД.

3.16. Используемые лампы и полупроводниковые приборы.

- Общее число ламп — 6.
- Общее число транзисторов — 91.
- Общее число полупроводниковых диодов — 129.

3.17. Источники питания.

3.17.1. Основные данные источников питания приведены в табл. 6.

Таблица 6

Номинал напряжения источника, В	Допустимое отклонение напряжения от номинала, %	Потребляемый ток, мА	Коэффициент пульсации напряжения, %	Назначение источника
+ 150	± 5	50	0,1	Питание анодных цепей
= 6,3	± 5	700	7	Питание цепей накала блока СМ-1
~ 6,3	± 3	500	—	Питание цепей накала блока УВЧ
8 ст.	± 1	120	0,02	Питание транзисторных каскадов
— 15 ст.	± 1	300	0,02	то же
+ 15 ст.	± 1	500	0,02	»
— 27 ст.	± 1	100	0,02	Питание цепей автоматики
27 общ.	± 5	700	7	то же
— 27	± 5	300	7	»

3.17.2. Потребляемая прибором мощность не превышает 90 Вт.

- 3.18. Габариты и вес прибора.
- 3.18.1. Габариты прибора с учетом выступающих частей: 490 мм ширина, 200 мм высота, 419 мм глубина.
- 3.18.2. Вес прибора не превышает 35 кг.

4. СОСТАВ ПРИБОРА

- 4.1. Прибор состоит из следующих основных частей:
- блок ВЧ — блок высокой частоты;
 - блок ПЧ — блок промежуточной частоты;
 - блок БП — блок подставок;
 - блок АС — блок автослежения.
- 4.2. В блок ВЧ входит съемный блок БПЧГ (блок преобразования частоты гетеродина). Блоки БП и АС, функционально связанные с блоком ВЧ, установлены в блоке ПЧ.
- 4.3. Блок ПЧ включает в себя следующие съемные блоки:
- ПЧ-1 — усилитель первой промежуточной частоты и второй смеситель;
 - Г-2 — второй гетеродин;
 - ПЧ-Г — главный усилитель второй промежуточной частоты;
 - ПЧ-У — усилитель второй промежуточной частоты узкополосный;
 - ПЧ-Ш — усилитель второй промежуточной частоты широкополосный;
 - ПЧ-ТЛФ — усилитель второй промежуточной частоты и детектор телефонного канала;
 - Г-3 — третий гетеродин и третий смеситель;
 - УНЧ — усилитель низкой частоты;
 - АРУ — усилитель и детектор канала автоматической регулировки усиления;
 - ОК — блок обратного контроля.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

5.1. Принцип работы прибора.

5.1.1. Прибор представляет собой супергетеродинный радиоприемник с двойным преобразованием частоты. Упрощенная структурная схема прибора приведена на рис. 1.8. Полная функциональная схема прибора дана на рис. 1.9.

Характерными особенностями прибора являются:

- а) наличие системы автоматической настройки и стабилизации частот гетеродинов по дискретной сетке частот с интервалом 100 Гц, создаваемой прибором 1-0М;
- б) построение тракта, обеспечивающее компенсацию погрешности автоподстройки частоты 1-го гетеродина;
- в) высокая степень автоматизации управления прибором;
- г) наличие встроенной системы контроля.

5.1.2. Настройка прибора 2-0М (2-1М) производится автоматически путем перестройки частоты 1-го гетеродина с помощью электромеханического привода в комбинации с электронной частотной автоподстройкой. Одновременно происходит настройка усилителя высокой частоты, т. к. конденсаторы переменной емкости контуров УВЧ находятся на одной оси с конденсатором, настраивающим контур первого гетеродина.

Работа системы автоматической настройки происходит следующим образом.

В зависимости от частоты, набранной на приборе 1-0М, на прибор 2-0М (2-1М) подается команда на включение необходимого поддиапа-

зона. Установка поддиапазона осуществляется автоматически приводом барабанного переключателя. Частота 1-го гетеродина преобразуется блоком БПЧГ с помощью блока БП, выдающего напряжение одной из частотных подставок 35, 45 или 55 МГц (гармоники ГОЧ), в диапазон частот прибора 1-0М 56,222—66,2219 МГц. Напряжение этой частоты представляет собой сигнал ВГ (ведомый генератор), который поступает в прибор 1-0М.

При преобразовании весь диапазон частот гетеродина разбивается на 3 участка:

- I. (2722,0—11221,9) кГц;
- II. (11222,0—21221,9) кГц;
- III. (21222,0—31221,9) кГц.

Частота первого гетеродина выше частоты принимаемого сигнала на величину первой промежуточной частоты.

Частоты I участка преобразуются в диапазон частот прибора 1-0М путем сложения с частотной подставкой 55 МГц, II участка — с подставкой 45 МГц и III участка — с подставкой 35 МГц.

Частота настройки прибора 2-0М (2-1М) однозначно задается прибором 1-0М, в котором вырабатывается определенная комбинация опорных частот, являющихся гармониками и субгармониками главной опорной частоты 1 МГц (ГОЧ).

В приборе 1-0М эти опорные частоты вычитаются из частоты ВГ, причем если частота ВГ соответствует заданной частоте настройки первого гетеродина, то в результате такого преобразования образуется частота 94 кГц, называемая компенсационной частотой (КЧ).

Эта частота в приборе 1-0М поступает на два частотных дискриминатора, с одного из которых управляющее напряжение поступает на реактивный элемент 1-го гетеродина прибора 2-0М (2-1М), а с другого — также в прибор 2-0М (2-1М), в блок АС. (Оба дискриминатора настроены на частоту 94 кГц). Если выходная частота в результате этих преобразований не равна компенсационной частоте, то в приборе 2-0М (2-1М) блок АС включает привод настройки 1-го гетеродина в режим поиска, который происходит до тех пор, пока в приборе 1-0М частота ВГ не будет преобразовываться в частоту, близкую к КЧ.

Как только в приборе 1-0М возникает частота, близкая к КЧ, режим поиска прекращается, и на блок АС и реактивный элемент 1-го гетеродина поступают выходные напряжения частотных дискриминаторов прибора 1-0М. Таким образом замыкаются два кольца частотной автоподстройки (ЧАП) — электромеханическое и электронное, в результате чего завершается процесс настройки прибора.

После завершения настройки нестабильность частоты 1-го гетеродина определяется лишь нестабильностью главной опорной частоты, из которой формируется сетка опорных частот прибора 1-0М и подставки в приборе 2-0М (2-1М), и погрешностью ЧАП.

5.1.3. Второй особенностью прибора является применение метода компенсации частотной погрешности первого гетеродина при втором преобразовании частоты.

Так как в системе стабилизации частоты 1-го гетеродина применена частотная автоподстройка, обладающая значительной ошибкой (остаточная расстройка), то нестабильность частоты за счет этой ошибки слишком велика.

Построение тракта преобразования принимаемого сигнала позволяет полностью компенсировать остаточную расстройку 1-го гетеродина. Такой результат достигается благодаря тому, что в формировании

частоты 2-го гетеродина участвует компенсационная частота, поступающая из прибора 1-0М.

Остаточная расстройка 1-го гетеродина при первом преобразовании принимаемой частоты с тем же знаком переносится на первую промежуточную частоту, т. к. частота 1-го гетеродина выбрана выше частоты сигнала.

Компенсационная частота несет в себе ту же остаточную расстройку 1-го гетеродина с сохранением знака расстройки. В блоке Г-2 формируется сигнал второго гетеродина путем сложения частот КЧ и ГОЧ.

Вторая промежуточная частота образуется вычитанием из частоты ПЧ-1 частоты Г-2, чем и обеспечивается компенсация погрешности.

Формулы преобразования имеют вид:

а) первое преобразование принимаемого сигнала —

$$(f_{Г-1} \pm \Delta f_{\text{чип}}) - f_c = (f_{Г-1} - f_c) \pm \Delta f_{\text{чип}} = f_{ПЧ-1} \pm \Delta f_{\text{чип}}$$

б) получение частоты второго гетеродина —

$$(f_{КЧ} \pm \Delta f_{\text{чип}}) \pm f_{ГОЧ} = (f_{КЧ} \pm f_{ГОЧ}) \pm \Delta f_{\text{чип}} = f_{Г-2} \pm \Delta f_{\text{чип}}$$

в) второе преобразование принимаемого сигнала —

$$(f_{ПЧ-1} \pm \Delta f_{\text{чип}}) - (f_{Г-2} \pm \Delta f_{\text{чип}}) = (f_{ПЧ-1} - f_{Г-2}) \pm \Delta f_{\text{чип}} - \Delta f_{\text{чип}} = f_{ПЧ-2}$$

где $f_{Г-1}$ — номинальная частота 1-го гетеродина;
 $\Delta f_{\text{чип}}$ — алгебраическое значение остаточной расстройки кольца частотной автоподстройки;
 f_c — частота сигнала;
 $f_{ПЧ-1}$ — номинальное значение первой промежуточной частоты;
 $f_{Г-2}$ — номинальная частота 2-го гетеродина;
 $f_{ГОЧ}$ — главная опорная частота;
 $f_{КЧ}$ — номинальная компенсационная частота;
 $f_{ПЧ-2}$ — вторая промежуточная частота.

В результате компенсации вторая промежуточная частота освобождается от погрешности частотной автоподстройки.

5.1.4. Особенностью построения прибора является также высокая степень автоматизации управления. Помимо описанной выше автоматической настройки на заданную частоту возможно дистанционное управление режимами работы прибора, заключающееся в выборе необходимых полос пропускания, коэффициентов усиления, способа регулировки усиления, а в режиме слухового приема — в выборе рода работы. Это необходимо для работы прибора 2-0М (2-1М) в составе радиоприемного устройства, где каждый род работы, определяемый каким-либо выходным прибором, требует оптимального режима работы главного канала.

Автоматизированная система управления упрощает эксплуатацию прибора в составе радиоприемного устройства как при местном, так и при дистанционном управлении. Такие свойства прибора достигаются благодаря наличию высококачественных фильтров в трактах промежуточных частот, возможности выбора заранее заданных фиксированных коэффициентов усиления тракта ПЧ, а также использованию в качестве исполнительных органов коммутации малогабаритных электромеханических реле. При включении прибора на один конец обмотки большинства реле подается напряжение минус 27 В; вторые концы обмоток реле свободны. Включение необходимых реле производится путем соединения

соответствующих концов обмоток с корпусом, что производится собственными органами управления прибора или дистанционно.

Наличие встроенной системы контроля позволяет быстро проверить исправность прибора, в том числе и прохождение контрольного сигнала от входа до выхода в различных режимах. Система встроенного контроля позволяет также производить проверку отклонения частоты опорного кварцевого генератора прибора 1-0М (ГОЧ) от номинального значения при приеме сигналов эталонных радиостанций.

5.2. Блок ВЧ.

5.2.1. Блок ВЧ выполняет функции селекции и усиления сигналов принимаемой частоты и преобразования их в 1-ю промежуточную частоту. Блок содержит схемы и устройства, обеспечивающие автоматическую настройку на заданную частоту.

При работе в режиме АПД обеспечивается отключение анодного напряжения лампы УВЧ (с помощью реле Р1 в блоке БК). Питание блока осуществляется через блок ФР-1 (рис. 2.1 и 2.2).

Схема блока ВЧ приведена на рис. 2.1 (2-0М) и рис. 2.2 (2-1М).

5.3. Усилитель высокой частоты.

5.3.1. В усилитель высокой частоты входят:

- а) блок УВЧ;
- б) блок конденсаторов переменной емкости;
- в) блок контуров, установленный в барабанном переключателе.

Вход усилителя несимметричный, рассчитан на работу от фидера с волновым сопротивлением 75 Ом. Связь с преселектором трансформаторная.

Для защиты от больших высокочастотных напряжений в 1-й контур преселектора включен разрядник Рр типа 4378Д. При увеличении напряжения на контуре до порога зажигания (около 70 В) возникает тлеющий разряд, проводимость разрядника шунтирует контур, прекращая дальнейшее повышение напряжения на контуре и в последующих цепях.

Усилитель высокой частоты двухкаскадный.

5.3.2. Усилитель высокой частоты прибора 2-0М имеет одноконтурный преселектор для получения максимально-возможной чувствительности (см. рис. 2.1).

В первом каскаде работает лампа Л1 блока УВЧ (см. рис. 2.3), при этом лампа Л2 не используется и ее накал отключен.

Входной контур (1К) имеет антотрансформаторное включение в цепь сетки Л1. В анодную цепь лампы первого каскада включен контур 2К; связь с анодом трансформаторно-емкостная. Контур 2К трансформаторной связью соединен с контуром 3К, который отводом от контурной катушки соединен с сеткой лампы второго каскада (Л3).

Резистор R5 в анодной цепи Л1 предотвращает самовозбуждение каскада.

Для выравнивания усиления по поддиапазону параллельно обмотке связи, включенной в анодную цепь, включен конденсатор. Резонансная частота этого контура выбрана ниже нижней частоты поддиапазона, что обеспечивает подъем усиления в области нижних частот.

Второй каскад УВЧ выполнен на лампе Л3. В анодную цепь лампы включен контур, настроенный на фиксированную частоту, лежащую ниже нижней поддиапазона, что позволяет выравнивать усиление по поддиапазону. Анодный контур емкостной связью связан с основным

перестраиваемым контуром. Связь основного контура с лампой смесителя автотрансформаторная.

5.3.3. Усилитель высокой частоты прибора 2-1М имеет двухконтурный преселектор, что обеспечивает большую избирательность по входу и ослабляет влияние помех от близко расположенных передатчиков (см. рис. 2.3).

Первый контур преселектора 1К соединен со вторым контуром 2К трансформаторной связью. Включение второго контура в цепь сетки первого каскада автотрансформаторное.

В первом каскаде работает лампа Л2 (см. рис. 2.3), при этом лампа Л1 не используется и ее накал отключен. В анодную цепь лампы Л2 включен контур 3К, включение со стороны лампы Л2 трансформаторно-емкостное. Для выравнивания усиления по поддиапазону параллельно катушке связи включен конденсатор, так же как и в первом каскаде УВЧ прибора 2-0М.

Связь контура 3К со вторым каскадом автотрансформаторная. Вторым каскадом выполнен аналогично второму каскаду прибора 2-0М.

5.3.4. Регулировка усиления осуществляется путем изменения смещения на сетках ламп Л1, Л2, Л3 блока УВЧ (см. рис. 2.3). Во втором каскаде предусмотрена коррекция усиления с помощью потенциометра, установленного в блоке ПЧ, путем изменения напряжения на катодной цепи лампы Л3 (цепочка R24, R23, R25, см. схему блока ПЧ, рис. 2.8). Режимы ламп УВЧ приведены в табл. 2.4. Схемы контуров приведены в табл. 2.1 и 2.2, способ обозначения контуров ясен из примера: ПД-2К, что значит — ПД поддиапазон, 2-й контур.

В приборе предусмотрен контроль исправности ламп по катодному току; шунтом измерительного прибора, расположенного в блоке ПЧ, при контроле тока Л1 или Л2 служит резистор R2 блока УВЧ, а при контроле тока Л3 — резистор R25 блока ПЧ (рис. 2.8).

5.4. Первый смеситель.

5.4.1. Первый смеситель расположен в блоке СМ-1 (рис. 2.4). Смеситель выполнен на лампе Л1 по односеточной схеме. Сигнал высокой частоты подается на управляющую сетку лампы; напряжение первого гетеродина подается в катодную цепь лампы. Анодной нагрузкой являются фильтры 1-й промежуточной частоты блока ПЧ-1 (блок ПЧ), с которыми лампа Л1 соединена высокочастотным кабелем. Конденсатор С1 служит для компенсации разброса емкости кабеля, т. к. фильтры блока ПЧ чувствительны к изменению входной емкости. Катодный ток лампы Л1 контролируется стрелочным прибором, расположенным в блоке ПЧ (рис. 2.8), который подключается через цепочку R3, R4 (блок СМ-1). Режим питания лампы смесителя приведен в табл. 2.4.

5.5. Первый гетеродин.

5.5.1. Первый гетеродин выполнен по емкостной трехточечной схеме на полупроводниковом транзисторе. Каждому поддиапазону соответствует своя плата гетеродина, также размещенная в барабане. На платах гетеродина размещены основные элементы схемы гетеродина, включая транзистор. Схемы плат гетеродина показаны в табл. 2.3 (обозначены как пятые контура, например ПД-5К). Подключение плат гетеродина к блоку СМ-1 и конденсатору переменной емкости видно из рис. 2.1 и 2.2. Частота 1-го гетеродина подстраивается путем изменения управляющего напряжения на реактивном элементе. Реактивным элементом служит варикап, конструктивно входящий в состав конденсатора переменной емкости.

ной емкости. Схема включения реактивного элемента показана на рис. 2.1 и 2.2.

Диод подключен к гетеродинной секции конденсатора переменной емкости (С5) через подстроечную секцию (С6), назначение которой состоит в выравнивании крутизны реактивного элемента по поддиапазону.

Подключенный параллельно конденсатор (С*) компенсирует разброс диода по емкости. Напряжение смещения и управляющее напряжение на диод подаются через большие сопротивления, уменьшающие шунтирование контура гетеродина цепями смещения и управления.

Выходное напряжение 1-го гетеродина поступает с платы барабана на два буферных каскада блока СМ-1. Первый буферный каскад на лампе Л2 обеспечивает усиление сигнала гетеродина для подачи на 1-й смеситель, а второй, на лампе Л3, используется для подачи напряжения 1-го гетеродина на блок БПЧГ, блок ОК и в схему автоматической регулировки амплитуды 1-го гетеродина. Оба буферных каскада выполнены по трансформаторной схеме с использованием широкополосных трансформаторов с объемным витком (Тр1, Тр2).

Первичная и вторичная обмотки трансформатора с объемным витком выполнены на отдельных ферритовых кольцах. Связь между обмотками осуществляется витком, образованным наружным экраном и расположенным по его оси стержнем. Ферритовые кольца надеты на стержень, причем, между ними находится электростатический экран в виде диска. Благодаря малым индуктивностям рассеяния и малой межобмоточной емкости трансформаторы такой конструкции обеспечивают хорошую равномерность частотной характеристики буферных усилителей во всем диапазоне частот 1-го гетеродина.

К буферному каскаду смесителя подключена схема контрольного детектора, выпрямляющего напряжение гетеродина и включенного в цепь контроля исправности прибора (в блоке ПЧ). Амплитуда колебаний, генерируемых гетеродином, поддерживается постоянной с помощью схемы автоматической регулировки амплитуды (АРА). Схема АРА также находится в блоке СМ-1 и содержит следующие основные элементы: детектор Д2, усилитель постоянного тока (УПТ) Т1—Т2.

Транзистор гетеродина включен последовательно с последним каскадом УПТ. Схема построена таким образом, что нарастание напряжения первого гетеродина, снимаемого с буферного каскада Л3 и выпрямленного детектором Д2, вызывает увеличение коллекторного тока транзистора Т1. При этом напряжение на коллекторе Т1 и базе Т2 уменьшается, что приводит к уменьшению коллекторного тока через транзистор Т2. Так как транзистор гетеродина соединен последовательно с Т2, ток его также уменьшается, ограничив рост амплитуды генерируемых колебаний.

В результате амплитуда колебаний стабилизируется в основном схемой АРА, а не за счет нелинейности транзистора гетеродина. Благодаря этому уменьшается коэффициент нелинейных искажений и улучшается стабильность частоты гетеродина. Для повышения стабильности частоты гетеродина питающие напряжения и смещение на реактивном элементе дополнительно стабилизируются стабилитронами Д3 и Д4, расположенными в блоке СМ-1. Кроме того, в блоке СМ-1 расположен фильтр ЧАП, через который подается управляющее напряжение на реактивный элемент (R32, R33, R34, R35, С42, С43, Д5).

Фильтр рассчитан на получение оптимальных динамических характеристик кольца автоподстройки. Режимы питания буферных усилителей приведены в табл. 2.4, режимы питания гетеродина — в табл. 2.5.

Контроль катодного тока ламп Л2 и Л3 осуществляется с помощью цепочек R11, R12 и R17, R18.

5.6. Автоматическое переключение поддиапазонов.

5.6.1. Переключение поддиапазонов осуществляется механизмом переключения поддиапазонов и блоком коммутации (БК) (рис. 2.1). На блок коммутации через разъем ШЗ в зависимости от частоты, установленной на приборе 1-0М, должны подаваться одновременно команды в виде напряжения минус 27 В:

- а) Для включения I поддиапазона
 - на контакт 3в — при установке на 1-0М «0» десятков МГц;
 - на контакт 4а — при установке на 1-0М «0», «1» или «2» единиц МГц;
- б) Для включения II поддиапазона
 - на контакт 3в — при установке на 1-0М «0» десятков МГц;
 - на контакт 5а — при установке на 1-0М «3», «4» единиц МГц;
- в) Для включения III поддиапазона
 - на контакт 3в — при установке на 1-0М «0» десятков МГц;
 - на контакт 1в — при установке на 1-0М «5», «6» или «7» единиц МГц;
- г) Для включения IV поддиапазона
 - на контакт 3в — при установке на 1-0М «0» десятков МГц;
 - на контакт 2в — при установке на 1-0М «8» и «9» единиц МГц;
- а также при другой комбинации команд;
 - на контакт 4в — при установке на 1-0М «1» десятков МГц;
 - на контакт 4а — при установке на 1-0М «0», «1» или «2» единиц МГц;
- д) Для включения V поддиапазона
 - на контакт 4в — при установке на 1-0М «1» десятков МГц;
 - на контакт 5а — при установке на 1-0М «3» или «4» единиц МГц;
 - на контакт 1в — при установке на 1-0М «5», «6» или «7» единиц МГц;
 - на контакт 2в — при установке на 1-0М «8» и «9» единиц МГц;
- е) Для включения VI поддиапазона
 - на контакт 5в — при установке на 1-0М «2» десятков МГц.

Например, на 1-0М установлена частота 14,2861 МГц. Эта частота соответствует V поддиапазону. Для переключения поддиапазонов поступают команды от переключателей, устанавливающих десятки и единицы МГц. Число десятков МГц равно «1», т. е. команда поступает на контакт 4в разъема ШЗ и создает на резисторе R2 подпорное напряжение, которое запирает диоды Д11, Д12. Число единиц МГц составляет «4», команда поступает с контакта 5а разъема ШЗ через нормально открытый диод Д15, резистор R7, диод Д9, на контакт 2Б разъема Ш1 и далее на механизм переключения поддиапазонов. По цепи R4, диод Д2, контакт 4А разъема Ш1 эта команда не пройдет, так как в данный момент отсутствует подпорное напряжение на резисторе R1, диод Д7 открыт и напряжение минус 27 В почти полностью гасится резистором R4.

При всех возможных комбинациях команд блок БК выдает через

Ш1 в механизм переключения одну из шести команд на включение необходимого поддиапазона.

В механизме переключения имеется следящий переключатель, соединенный с осью барабана и состоящий из 6 микропереключателей. Один из микропереключателей, соответствующий установленному в данный момент поддиапазону, разомкнут кулачком следящего переключателя. Подвижный контакт каждого микропереключателя соединен с контактом разъема Ш1, на который подается команда включения соответствующего поддиапазона. Все нормально-замкнутые контакты микропереключателей соединены вместе и подводятся через контакт 4Б разъема Ш1 к базе транзистора Т1, в коллекторную цепь которого включена обмотка Р1. Новая команда на включение поддиапазона, поступающая на разъем Ш1 в виде напряжения минус 27 В, проходит через нормально-замкнутые контакты одного из микропереключателей (КН1—КН6) и включает реле Р1, которое подает питание на электромагнит ЭМ1.

Электромагнит приводит в движение систему рычагов, которые поднимают ролик из паза диска фиксации барабана; при выходе ролика из паза срабатывает микропереключатель КН7, подающий питание на мотор М1, вращающий через редуктор барабан. При вращении барабана наступает момент, когда кулачок следящего переключателя разомкнет контакты микропереключателя, через который поступает команда установки поддиапазона, реле Р1 обесточивается и снимает питание с электромагнита ЭМ1. При этом ролик фиксатора опускается на диск фиксатора, и вращение барабана происходит до момента попадания ролика в паз фиксатора. При попадании ролика в паз микропереключатель КН7 размыкает цепь питания мотора М1. На этом установка заданного поддиапазона заканчивается. Для уменьшения инерции привода якорь выключенного мотора М1 закорочен нормально-замкнутыми контактами микропереключателя КН7.

В схемах включения мотора и электромагнита имеются искрогасящие элементы — R1, C1, C2 и Д1 (рис. 2.1).

5.7. Автоматическая настройка прибора. Блок АС.

5.7.1. В работе автоматической настройки участвуют два кольца — кольцо электронной частотной автоподстройки (ЧАП), управляющее напряжением которой воздействует на реактивный элемент 1-го гетеродина, и кольцо электромеханической подстройки, связанной с приводом вращения блока конденсаторов переменной емкости (КПЕ). Общие принципы настройки прибора были изложены выше (п. 5.1.1); элементы кольца ЧАП, входящие в прибор 2-0М (2-1М) рассмотрены в п. 5.5.1.

В работе электромеханической системы прибора принимают участие механизм вращения конденсаторов (см. рис. 2.1) и блок автослежения АС (см. рис. 2.5).

Механизм вращения конденсаторов содержит двигатель (М1) с фильтром питания и редуктор. Концевые выключатели, срабатывающие при повороте ротора блока конденсаторов на 0 и 180°, установлены на корпусе КПЕ. Питание мотора осуществляется через блок АС; концевые выключатели при срабатывании также выдают сигналы на блок АС.

5.7.2. Блок АС (см. рис. 2.5) работает в следующих режимах:
а) Режим поиска.

В режиме поиска работает часть схемы с транзисторами Т11, Т12, Т13, Т14, Т15, Т16.

Транзисторы Т11, Т16 образуют триггер, который в момент включения питания принимает одно из устойчивых состояний; Т11 открыт — Т16 закрыт или Т11 закрыт — Т16 открыт.

Предположим, что в исходном состоянии открыт транзистор Т16. На эмиттере Т16 при этом существует отрицательное напряжение, которое открывает транзистор Т15. Остаточное отрицательное напряжение на коллекторе Т15 близко к нулю, поэтому транзистор Т14 будет закрыт. Так как транзистор Т11 закрыт, и напряжение на его эмиттере равно нулю, транзистор Т12 также будет закрыт, напряжение на его коллекторе будет достаточным для открывания транзистора Т13.

Мотор механизма вращения конденсатора подключен к точкам «а» и «б». В рассматриваемом примере открыты транзисторы Т13 и Т15, а Т12, Т14 закрыты, что обеспечивает протекание тока через мотор в направлении от «б» к «а». При этом ротор конденсатора переменной емкости будет вращаться в направлении увеличения частоты настройки (емкость уменьшается). Вращение будет продолжаться до тех пор, пока ротор конденсатора не достигнет угла примерно 0° — 2° , при котором срабатывает концевой выключатель КН2 (рис. 2.1). Концевой выключатель подает напряжение минус 27 В на базу Т11, что вызывает переключение триггера во второе устойчивое состояние. После срабатывания КН2 открыты транзисторы Т11, Т12, Т14, а Т13, Т15, Т16 закрыты. Происходит реверсирование — ток через мотор теперь течет от «а» к «б». Вращение в обратную сторону будет происходить до угла 178° — 180° , на котором срабатывает концевой выключатель КН1, вновь переключающий триггер и меняющий направление вращения.

Скорость вращения мотора может регулироваться потенциометром $R37$ в коллекторной цепи Т13 и Т14. При нормальной работе время перестройки КПЕ от одного концевого выключателя до другого и обратно должно быть 9—13 с. Режим поиска происходит до тех пор, пока из прибора 1-0М (Ш1, контакт 2А) не поступит сигнал прекращения поиска (минус 27 В Ф). Это происходит, когда настройка 1-го гетеродина близка к заданной частоте.

б) Режим настройки и слежения.

В блоке АС напряжение минус 27 В Ф питает коллекторные цепи усилителя постоянного тока (УПТ) Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, Т7, Т8. В момент включения напряжения питания УПТ напряжение, появившееся на коллекторах Т7 и Т8 подается на базы транзисторов триггера Т11 и Т16. Вследствие принудительной подачи смещения на базы обоих транзисторов триггер теряет способность переключаться, транзисторы Т11, Т16, Т12, Т13, Т14, Т15 при этом работают в режиме усиления постоянного тока, а управление мотором производится со входа блока АС 1А, 5А (разъем Ш1), на который поступает напряжение дискриминатора электромеханической настройки из прибора 1-0М. Если напряжение дискриминатора равно нулю, схема управления мотором (Т12, Т13, Т14, Т15) находится в равновесии, напряжения в точках «а» и «б» одинаковы, и мотор не вращается. Если же напряжения на входах 1А и 5А УПТ не одинаковы, то напряжения на базах Т11 и Т16 будут отличаться, что приведет к нарушению равновесия — одна из пар транзисторов Т13—Т15 и Т12—Т14 будет открыта больше. В зависимости от полярности напряжения на входе УПТ мотор будет вращаться в ту или иную сторону.

Так как в режиме настройки замыкается электромеханическое

кольцо автоматической подстройки частоты, то мотор будет вращаться в сторону уменьшения расстройки 1-го гетеродина относительно заданной частоты, и напряжение на выходе дискриминатора будет стремиться к нулю. Как только напряжение дискриминатора станет ниже порога чувствительности блока АС, равновесие в схеме управления мотором восстановится, мотор перестанет вращаться. Устойчивость работы блока АС в режиме настройки обеспечивается благодаря наличию кольца электронной подстройки 1-го гетеродина. При плавном изменении частоты 1-го гетеродина, например, при изменении температуры, на входе АС вновь появится управляющее напряжение и произойдет подстройка частоты. Таким образом осуществляется режим слежения.

в) Режим перестройки в ограниченных пределах.

Очень часто прибор необходимо перестроить в небольших пределах. Для того, чтобы при этом не повторялся полностью цикл поиска, в блоке АС имеется специальная схема, сокращающая время настройки. Эта схема выполнена на транзисторах Т9, Т10 и реле Р1. Когда осуществлена настройка, на блок АС постоянно подается напряжение минус 27 В Ф (Ш1, контакт 2А). Это напряжение поступает на базу Т10 и держит этот транзистор в открытом состоянии. При этом конденсатор С3 разряжен (цепь разряда: Д7 — корпус — эмиттер — коллектор Т10—С3) до остаточного напряжения на коллекторе Т10; транзистор Т9 закрыт.

Если на приборе 1-0М устанавливается другая частота, сигнал минус 27 В Ф пропадает, УПТ отключается по питанию, схема готова к поиску.

Транзистор Т10 закрывается, конденсатор С3 начинает заряжаться до напряжения, определяемого делителем $R23—R24$. Зарядный ток протекает от корпуса по цепи базы Т9, резистору $R24$ на источник питания, вызывая открытие Т9. В коллекторной цепи Т9 включено реле Р1, которое срабатывает и выдает через замкнувшийся контакт и конденсатор С7 импульс на базу транзистора Т16; триггер переключается в состояние, обеспечивающее перестройку в сторону повышения частоты. Если при этом будет найдена нужная частота, наступит режим настройки и процесс будет завершен. Если же настройка не наступит, то мотор будет вращаться до тех пор, пока зарядный ток конденсатора не уменьшится настолько, что транзистор Т9 снова закроется. Реле Р1 возвратится в исходное положение, подав через нормально-замкнутую пару контактов импульс на базу Т11 и осуществив тем самым реверс мотора. Мотор начнет вращаться в сторону уменьшения частоты до наступления режима настройки. Если настройка не произойдет, то вращение будет происходить до срабатывания концевого выключателя, после чего необходим полный цикл поиска. В случае, если расстройка относительно первоначальной частоты невелика, настройка происходит значительно быстрее, чем при полном цикле. Постоянная времени цепи заряда С3 рассчитана на перестройку вверх по частоте примерно за 1 с. Этого времени достаточно для перестройки на I поддиапазоне на 100 кГц, на других поддиапазонах этот предел увеличивается пропорционально увеличению скорости перестройки (кГц/с).

5.8. Некоторые вспомогательные элементы блока АС.

5.8.1. В схеме управления мотором имеются диоды Д11 и Д13, назначение которых — исключить замыкание через мотор базовых цепей

T13 и T14. Диоды Д12 и Д14 в режиме окончания настройки совместно с эмиттерными цепями T12 и T15 и диодами Д11 и Д13 обеспечивают шунтирование мотора, что обеспечивает торможение при прекращении регулирования.

Диод Д10 улучшает симметрию схемы (за счет обратной связи по току T12 и T13) в режиме настройки. Диоды на входе УПТ (Д1, Д2) обеспечивают подачу напряжения дискриминатора в базовые цепи T1 и T2, так как выход дискриминатора не имеет средней точки. Диоды Д3 и Д4 необходимы для термокомпенсации УПТ. Диоды Д5 и Д6 обеспечивают развязку базовых цепей триггера (T11, T16) и цепей конечных выключателей от цепи питания УПТ.

5.9. Блок БПЧГ.

5.9.1. Блок БПЧГ (блок преобразования частоты гетеродина) является элементом кольца частотной автоподстройки, замкнутого через прибор 1-0М, и осуществляет преобразование частоты 1-го гетеродина для переноса этой частоты во входной диапазон прибора (сигнал ВГ) 1-0М (56,222—66,2219 МГц). Схема блока БПЧГ приведена на рис. 2.6.

Преобразование частоты первого гетеродина производится путем сложения ее с частотами «подставок», поступающими из блока БП. Для частот гетеродина 2,722—11,2219 МГц используется подставка с частотой 55 МГц; для частот 11,222—21,2219 МГц используется подставка 45 МГц; для частот 21,222—31,2219 МГц используется подставка 35 МГц.

Основные составные части блока:

- а) смеситель (СМ);
- б) полосовой фильтр (У1);
- в) полосовой усилитель (УС-58);
- г) полосовой усилитель (УС-67);
- д) выходной полосовой усилитель (УС-61).

5.9.2. Сигнал первого гетеродина через фильтр нижних частот, уменьшающий просачивание напряжений подставок в блок СМ-1, поступает на схему кольцевого смесителя. На смеситель подается также напряжение подставок (от блока БП).

Выходной сигнал поступает на полосовой фильтр, выделяющий суммарную частоту 1-го гетеродина и подставки (схема приведена на рис. 2.19). Фильтр выполнен по сложной схеме и определяет частотную характеристику всего блока БПЧГ. При работе с подставкой 55 МГц, близкой к выходным частотам блока, для увеличения подавления напряжения этой частоты в фильтр подается команда от прибора 1-0М в виде напряжения минус 27 В на диод Д1. При этом диод Д1 закрывается и в фильтр включается «контур-пробка», настроенный на частоту 55 МГц. При работе с подставками 35 и 45 МГц команда на диод Д1 не подается и диод, открываясь, шунтирует «контур-пробку», расширяя полосу пропускания фильтра в сторону низких частот.

Напряжение с фильтра поступает на четырехкаскадный полосовой усилитель.

Параллельно контуру последнего каскада усилителя УС-67 и усилителя УС-61 включены диодные ограничители, обеспечивающие постоянство выходного напряжения.

Полосовой усилитель УС-61, являющийся выходным каскадом,

осуществляет согласование блока БПЧГ с прибором 1-0М. К выходному каскаду подключена также детекторная схема, необходимая для индикации наличия и величины напряжения ВГ. Режимы питания каскадов блока БПЧГ даны в табл. 2.6.

5.10. Блок БП.

5.10.1. Блок БП (блок подставок) предназначен для формирования напряжений подставок 35, 45, 55 МГц, используемых в блоке БПЧГ, из напряжения ГОЧ 1 МГц. Схема блока приведена на рис. 2.7.

Основные составные части блока:

- линейка умножения и усиления частоты 5 МГц (П1);
- линейка умножения и усиления частоты 35 МГц (П2);
- линейка умножения и усиления частоты 45 МГц (П3);
- линейка умножения и усиления частоты 55 МГц (П6);
- выходной усилитель (П4);
- фильтры цепей питания (П5).

5.10.2. Напряжение ГОЧ 1 МГц поступает на вход линейки 5 МГц, которая выделяет и усиливает 5-ю гармонику ГОЧ. Полученная частота 5 МГц поступает через диодные коммутаторы на вход линеек 35, 45, 55 МГц, в которых умножается соответственно в 7, 9 и 11 раз и усиливается.

С выхода линеек 35, 45, 55 МГц напряжения подставок через диодный коммутатор поступают на выходной усилитель, выполненный по трансформаторной схеме и согласующий выход блока с нагрузкой.

В выходном усилителе включены три фильтра-пробки, подавляющие вторые гармоники частот подставок. Включение необходимой подставки производится по командам (минус 27 В), поступающим от прибора 1-0М.

Параллельно выходу блока включена цепочка контрольного детектора, необходимая для индикации наличия и величины напряжения подставок. С целью уменьшения просачивания на выход блока частот подставок, которые в данный момент выключены, применена система коммутации, обеспечивающая:

- отключение питания эмиттерных цепей транзисторов тех линеек, которые не участвуют в образовании включенной в данный момент подставки;
- подключение высокочастотных цепей входа и выхода линеек 35, 45, 55 МГц с помощью диодного коммутатора.

5.11. Блок ПЧ.

5.11.1. Блок ПЧ выполняет функции селекции и усиления сигналов по 1-й промежуточной частоте, преобразования 1-й промежуточной частоты, селекции и усиления по 2-й промежуточной частоте, обеспечивает слуховой прием в режимах ТЛГ и ТЛФ, содержит основные элементы встроенной системы контроля и управления прибора. Схема блока ПЧ приведена на рис. 2.8.

Большинство команд на включение реле блока ПЧ подается соеди-

нением с корпусом свободных концов обмоток (на другие концы постоянно подано минус 27 В).

Питание блоков и узлов блока ПЧ осуществляется через фильтры питания (ФР-2а, ФР-2б, ФР-3).

5.12. Блок ПЧ-1.

5.12.1. Блок осуществляет селекцию и усиление по 1-й промежуточной частоте и преобразование 1-й промежуточной частоты во 2-ю. Схема блока приведена на рис. 2.9.

На входе блока включены три полосовых фильтра (У1, У2, У3). Фильтр У1 — кварцевый (КФ), фильтры У2, У3 — LC-фильтры сосредоточенной селекции (ФСС).

Включение необходимого фильтра производится дистанционно с помощью реле Р1—Р6. Входы фильтров включены в анодную цепь 1-го смесителя, расположенного в блоке ВЧ.

При включении полосы А усиление осуществляется пятью каскадами (транзисторы Т1—Т5). Контур во 2-м каскаде улучшает избирательность при больших расстройках относительно полосы КФ.

При включении полос Б и В работает трехкаскадный усилитель (Т3—Т5).

Общее усиление при работе в полосе А в 10 раз выше, чем при включении полос Б и В.

Для предохранения кварцевого фильтра У1 от перегрузок параллельно входу этого фильтра включен диодный ограничитель (Д1, Д2).

Между каскадами Т4 и Т5 включена схема регулировки усиления. Усиление регулируется изменением коэффициента деления по высокой частоте делителей напряжения, образованных резисторами R_{31} , R_{32} , R_{34} , R_{35} и прямым сопротивлением кремниевых диодов Д3, Д4, Д5, которое зависит от регулирующего тока, поступающего в блок ПЧ-1 из схемы регулировки усиления прибора.

Первый делитель образован резисторами R_{31} , R_{32} и соединенными параллельно по высокой частоте диодами Д3, Д4. К общей точке резисторов R_{31} и R_{32} подключен второй делитель, образованный резисторами R_{34} , R_{35} и диодом Д5. По постоянному току диоды Д3, Д4, Д5 включены последовательно. При увеличении тока регулирования сопротивление диодов уменьшается, вызывая уменьшение напряжения на выходе делителей.

Нагрузкой транзистора Т5 служит кольцевой смеситель (Д6 — Д9), осуществляющий второе преобразование частоты. Напряжение частоты второго гетеродина, поступающее из блока Г-2, подается на среднюю точку трансформатора Тр1. Выходной сигнал 2-й промежуточной частоты выводится из блока через фильтр нижних частот, задерживающий частоту второго гетеродина и первую промежуточную частоту. Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.13. Блок Г-2.

5.13.1. Блок служит для получения частоты 2-го гетеродина путем сложения частот ГОЧ и КЧ.

Схема блока приведена на рис. 2.10.

Сложение частот ГОЧ и КЧ производится в кольцевом смесителе (Д2—Д5). Напряжение КЧ подается непосредственно в схему смесителя. Напряжение ГОЧ усиливается трансформаторным усилителем на транзисторе Т1, выполненным по схеме с общей базой. Параллельно первичной обмотке трансформатора Тр1 включен кремниевый диод Д1, органичивающий усиленное напряжение ГОЧ.

Напряжение с выхода кольцевого смесителя усиливается транзистором Т2, нагрузкой которого является фильтр сосредоточенной селекции У1, настроенный на частоту Г-2. Затем напряжение Г-2 усиливается трехкаскадным аperiodическим усилителем (Т3, Т4, Т5). Последний каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя с трансформаторной нагрузкой. Температурная стабилизация выходного напряжения блока достигается включением в цепь обратной связи по току транзистора Т3 терморезистора R13.

Параллельно выходу блока включена детекторная схема, необходимая для индикации наличия и величины напряжения Г-2. Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.14. Блок ПЧ-Г

5.14.1. Блок ПЧ-Г является главным усилителем 2-й промежуточной частоты, работающим на внешние нагрузки (выходы ПЧ-Г-1, ПЧ-Г-2) прибора и на блоки ПЧ-У, ПЧ-Ш, ПЧ-ТЛФ (выход ПЧ-Г-3). На вход блока подается напряжение, снимаемое с выхода блока ПЧ-1. Схема блока приведена на рис. 2.11.

Блок представляет собой аperiodический усилитель. Между первым и вторым каскадами включена схема регулировки усиления, работающая так же, как и соответствующая цепь в блоке ПЧ-1. Делители высокочастотного напряжения образуются: первый — элементами R8, Д1, R9; второй — R11, Д2, R12. Третий каскад выполнен на мощных транзисторах по двухтактной схеме класса А. Для улучшения линейности второй и третий каскады охвачены отрицательной обратной связью.

Четвертый каскад (Т5) создает дополнительное усиление, необходимое в режиме «УП—ШОУ».

Блок может работать в пяти режимах, включение которых осуществляется реле Р1—Р4 по командам, поступающим на разъем Ш1:

а) режим «УП—ШОУ». Включено реле Р4. Четвертый каскад (Т5), благодаря значительному предварительному усилению, работает в режиме ограничения при напряжении на входе блока, превышающем 500 мкВ;

б) режим «ШП-ЛИН. с АРУ». Все реле выключены. Обеспечивается линейное усиление сигнала до 10—13 В по выходу ПЧ-Г-1. Режим рассчитан на работу с регулировкой усиления;

в) режим «ШП-ЛИН. без АРУ». Включено реле Р2, которое включает в цепь отрицательной обратной связи первого каскада резистор R4, чем достигается сброс усиления в 3 раза. Режим также обеспечивает линейность выхода ПЧ-Г-1 до 10—13 В и рассчитан на работу без регулировки усиления;

г) режим «Коррекция усиления ПЧ-2». Реле РЗ подключает параллельно трансформатору Тр2 переменный резистор R17, который позволяет регулировать коэффициент усиления блока;

д) режим «Контроль ПЧ-2». Включено реле Р1, которое отключает основной вход и соединяет первый каскад с контрольным входом блока.

Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.15. Блок ПЧ-У.

5.15.1. Блок ПЧ-У предназначен для селекции и усиления сигналов на второй промежуточной частоте при работе прибора в узкополосном режиме приема амплитудной телеграфии (ТЛГ-У) и при трансляции частично подавленной несущей («пилот-сигнала») на выходные приборы однополосной телефонии.

Схема блока приведена на рис. 2.12.

Сигнал на вход блока поступает с выхода ПЧ-Г-3 блока ПЧ-Г. На входе блока ПЧ-У включен кварцевый фильтр У1. Сигнал, прошедший через фильтр, усиливается трехкаскадным апериодическим усилителем. Блок имеет два выхода, один из которых (Ш6) предназначен для подачи сигнала на выходные приборы, а другой (Ш2) является внутренним выходом, сигнал с которого поступает в блок АРУ. Усиление блока зависит от выбранного режима работы, который устанавливается дистанционно с помощью диодных ключей Д1, Д2 и Д3.

Блок может работать в шести режимах:

а) режим «нес. 200%». Открыты диодные ключи Д1 и Д3, подключающие шунты R5 и R15 в 1-м и 2-м каскадах;

б) режим «нес. 100%». С помощью открытого диодного ключа Д3 включен шунт R15 во 2-м каскаде. Усиление в 2 раза выше, чем в режиме «нес. 200%»;

в) режим «нес. 50%». С помощью открытых диодов Д1 и Д2 включаются шунты R5 и R12 в 1-м и 2-м каскадах. Усиление в 4 раза выше, чем в режиме «нес. 200%»;

г) режим «нес. 25%». С помощью открытого диода Д2 включается шунт R10 во 2-м каскаде. Усиление в 8 раз выше, чем в режиме «нес. 200%»;

д) режим «нес. 10%». С помощью открытого диода Д1 включается шунт R5 в 1-м каскаде. Усиление в 20 раз выше, чем в режиме «нес. 200%»;

е) режим «нес. 5%». Диоды Д1—Д3 закрыты. Усиление в 40 раз больше, чем в режиме «нес. 200%».

Различные режимы усиления необходимы для работы выходных приборов, сопрягаемых с прибором 2-0М. При работе прибора в режиме приема слуховой телеграфии блок ПЧ-У работает в режиме «нес. 100%». Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.16. Блок ПЧ-Ш.

5.16.1. Блок ПЧ-Ш предназначен для селекции и усиления сигналов на второй промежуточной частоте в широкополосном режиме приема амплитудной телеграфии (ТЛГ-Ш).

Схема блока приведена на рис. 2.13.

Сигнал на вход блока поступает с выхода ПЧ-Г-3 блока ПЧ-Г. На входе блока ПЧ-Ш включен кварцевый фильтр У1. Сигнал, прошедший через фильтр, усиливается двухкаскадным апериодическим усилителем. Блок имеет два выхода, один из которых (Ш6) предназначен для вывода сигнала из прибора, а другой (Ш2) является внутренним выходом, сигнал с которого поступает в блок АРУ. Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.17. Блок ПЧ-ТЛФ.

5.17.1. Блок ПЧ-ТЛФ предназначен для селекции и усиления сигналов по второй промежуточной частоте и их детектирования в режиме приема двухполосной телефонии (ТЛФ-ДП).

Схема блока приведена на рис. 2.14.

Сигнал на вход блока поступает с выхода ПЧ-Г-3 блока ПЧ-Г.

На входе блока ПЧ-ТЛФ включен фильтр сосредоточенной селекции (У1). Сигнал, прошедший через фильтр, усиливается трехкаскадным апериодическим усилителем и детектируется амплитудным детектором. Третий каскад усилителя (Т3) выполнен на мощном транзисторе. Детекторный диод Д1 имеет смещение в прямом направлении для улучшения работы детектора при повышенной температуре.

Сигнал низкой частоты, снимаемый с детектора через контакт 5А разъема Ш1 поступает в блок УНЧ. Блок имеет выход промежуточной частоты (Ш2), сигнал с которого подается в блок АРУ.

Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.18. Блок АРУ.

5.18.1. Блок АРУ предназначен для создания управляющего напряжения, изменяющего коэффициент усиления УВЧ и блоков ПЧ-1 и ПЧ-Г при работе в режиме автоматической регулировки усиления.

Схема блока приведена на рис. 2.15.

На вход блока подаются выходные напряжения блоков ПЧ-У, ПЧ-Ш и ПЧ-ТЛФ. Выбор блока, по выходу которого производится АРУ, осуществляется с помощью диодных ключей Д3, Д4, Д5, а выключение АРУ производится с помощью диодного ключа Д8. Одновременно диодные ключи Д1, Д2 обеспечивают подачу сигнала от блоков ПЧ-У и ПЧ-Ш в блок ГЗ для осуществления слухового приема амплитудной телеграфии.

Входной сигнал поступает на трехкаскадный апериодический усилитель (Т1, Т2, Т3), последний каскад которого выполнен на мощном транзисторе. Нагрузкой выходного каскада служит детектор АРУ, выполненный по схеме удвоения напряжения. Выпрямленное напряжение отрицательной полярности поступает на стабилитрон Д10, который задает порог срабатывания АРУ («задержку»), открываясь при напряжении, превышающем напряжение стабилизации ($U_{ст}$).

Напряжение АРУ поступает на управляющие сетки ламп УВЧ и создает ток в соединенных последовательно цепях регулировки усиления блоков ПЧ-1 и ПЧ-Г, уменьшая усиление приемного тракта. Постоянная времени АРУ задается RC-цепочками, смонтированными на станине блока ПЧ.

Коммутация входных сигналов происходит следующим образом:

а) режим «АРУ с ПЧ-У». Все команды сняты. Сигнал от блока

ПЧ-У через разъем Ш2 и открытый диодный ключ Д3 поступает на усилитель АРУ;

б) режим «АРУ с ПЧ-Ш». Открыт диодный ключ Д4. Сигнал от блока ПЧ-Ш через разъем Ш3 и открытый диодный ключ Д4 поступает на усилитель АРУ;

в) режим «АРУ с ПЧ-ТЛФ». Открыт диодный ключ Д5. Сигнал от блока ПЧ-ТЛФ через разъем Ш4 и открытый диодный ключ Д5 поступает на усилитель АРУ;

г) выключение АРУ. Открыт диодный ключ Д8, который отключает вход усилителя АРУ от входов блока и заземляет его;

д) подача на блок Г-3 сигнала с блока ПЧ-У. Через открытый диодный ключ Д2 разъем Ш2 соединяется с разъемом Ш5 (выход на Г-3).

е) подача сигнала на блок Г-3 с блока ПЧ-Ш. При этом подана команда на диодный ключ Д1, который, открываясь, соединяет разъем Ш3 с разъемом Ш5 (выход на Г-3).

Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2. 6.

5.19. Блок Г-3.

5.19.1. Блок Г-3 предназначен для преобразования сигналов амплитудной телеграфии и работы в системе контроля прибора.

Схема блока приведена на рис. 2.16.

Основными составными частями блока являются элемент Г-3 и 3-й смеситель.

Блок Г-3 работает совместно со шкальным устройством, вынесенным на лицевую панель прибора.

Элемент Г-3 выполнен в виде отдельного герметизированного узла, в который входит генераторная схема (Т1) и буферный эмиттерный повторитель (Т2).

Генератор выполнен по емкостной трехточечной схеме. Перестройка по частоте производится изменением управляющего напряжения на варикапах (Д1, Д2), включенных в колебательный контур. Управляющее напряжение поступает из шкального устройства.

Напряжение 3-го гетеродина поступает из элемента Г-3 на базу транзистора Т1, нагрузкой которого является кольцевой смеситель Д1—Д4.

Сигнал 2-й промежуточной частоты, поступающий из блока АРУ через разъем Ш4, усиливается транзистором Т2, нагрузкой которого является тот же смеситель.

Низкочастотное напряжение, частота которого равна разности частот сигнала и 3-го гетеродина, снимается со средних точек трансформаторов Тр1 и Тр2 и через разъем Ш3 поступает в усилитель низкой частоты.

Питание блока дополнительно стабилизируется стабилитронами Д5 и Д6. Включение 3-го гетеродина производится вне блока путем подачи в элемент Г3 эмиттерного напряжения плюс 15 В.

Элементы коммутации блока позволяют работать в следующих режимах:

а) прием амплитудной телеграфии (ТЛГ-У или ТЛГ-Ш). При этом реле Р1 в элементе Г3 и реле Р1 и Р2 в блоке Г-3 не включены.

На 3-й смеситель через блок АРУ подается сигнал ПЧ-2 от блоков ПЧ-У или ПЧ-Ш и выходное напряжение элемента Г-3;

б) контроль ПЧ-2. В этом режиме включены реле Р1 элемента Г3

и реле Р1 блока Г-3. Выходное напряжение элемента Г-3 отключается от смесителя и через разъем Ш5 подается в тракт 2-й промежуточной частоты, где усиливается и попадает через разъем Ш4 блока Г-3 на смеситель.

Реле Р1 подключает к схеме смесителя напряжение частоты МН;

в) коррекция Г-3. Включено реле Р2, которое подает на смеситель напряжение МН. При установке нуля на шкале 3-го гетеродина органом коррекции частоты, расположенным в шкальном устройстве, можно установить нулевые биения между МН и частотой Г-3.

Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.20. Блок УНЧ.

5.20.1. Блок УНЧ предназначен для усиления сигналов низкой частоты, поступающих из блоков ПЧ-ТЛФ (в режиме ТЛФ-ДП) или Г-3 (в режимах ТЛГ-У, ТЛГ-Ш). Схема блока приведена на рис. 2.17.

Блок представляет собой четырехкаскадный усилитель. Мощный двухтактный выходной каскад выполнен по последовательно-параллельной схеме (последовательной по постоянному току и параллельной по переменному) и работает в режиме класса А. Выходной трансформатор Тр2 служит для согласования с симметричными двухпроводными линиями 150 Ом и 600 Ом. Коэффициент усиления блока регулируется двоярным потенциометром, включенным между первым (Т1) и вторым (Т2) каскадами. Потенциометр находится на лицевой панели прибора (Р18 по схеме блока ПЧ).

Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.21. Блок ОК.

5.21.1. Блок ОК предназначен для формирования контрольного высокочастотного сигнала с частотой, равной частоте настройки прибора. Схема блока приведена на рис. 2.18.

На кольцевой смеситель (Д3—Д6) поступают напряжение МН или Г-3 и напряжение частоты 2-го гетеродина из блока Г-2, напряжение Г-2 предварительно усиливается (Т1). Образующаяся в смесителе сумма частот Г-2 и МН, равная 1-й промежуточной частоте, выделяется фильтром У-1 с полосой пропускания, соответствующей полосе В блока ПЧ-1.

Отфильтрованное напряжение 1-й промежуточной частоты поступает на кольцевой смеситель (Д7—Д10), на который подается и напряжение 1-го гетеродина, усиленное каскадами Т2, Т3.

Образованный в результате преобразования сигнал содержит составляющую с разностной частотой Г1 и ПЧ-1, равной частоте настройки УВЧ прибора, уровнем не менее 20 мкВ и выводится из блока через разъем Ш3 для проверки всего приемного тракта.

Включение блока ОК производится с помощью диодного ключа Д1, который подключает вход частоты Г-2 к усилителю Т1. Режимы каскадов блока по постоянному току приведены в табл. 2.6.

5.22. Система управления прибором.

5.22.1. Управление прибором заключается в настройке на заданную частоту и в установке заданного режима работы, характеризующегося

полосой пропускания, усилением и способом его регулировки, а также видом модуляции принимаемого сигнала.

Прибор работает в 3-х режимах управления:

- а) местном («М» по переключателю «ВИД УПРАВЛЕНИЯ»);
- б) местно-дистанционном («МД» по переключателю «ВИД УПРАВЛЕНИЯ»);
- в) дистанционном («Д» по переключателю «ВИД УПРАВЛЕНИЯ»).

Настройка на заданную частоту при всех этих видах управления производится по командам, поступающим в блок ВЧ, блок БП и АС из прибора 1-0М, и подробно описана при рассмотрении общих принципов работы блока ВЧ.

5.22.2. Выбор режимов работы прибора при всех видах управления производится путем подачи команд на реле, расположенные в соответствующих узлах прибора и осуществляющие необходимые коммутации. Именно этот принцип позволяет работать при дистанционном управлении. Подача команды в большинстве случаев состоит в соединении с «корпусом» одного из концов обмотки соответствующего реле (на второй конец всегда подано напряжение минус 27 В). Для развязки команд, включающих одни и те же реле при разных режимах работы, широко используются диоды.

5.23. Местное управление.

5.23.1. Переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» В1 находится в положении «М» и соединяет цепи управления реле с переключателями В2 — «СЛУХ. ПРИЕМ» и В3 — «ВИД РУ» (см. схему блока ПЧ рис. 2.8).

5.23.2. Переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» имеет три положения: «ТЛГ-У», «ТЛГ-Ш», «ТЛФ-ДП».

В режиме «ТЛГ-У» обеспечивается прохождение принимаемого сигнала по следующему тракту: (блок ВЧ) — (канал с полосой А блока ПЧ-1) — (блок ПЧ-Г в режиме ШП-ЛИН. с АРУ) — (ПЧ-У в режиме «нес. 100%») — (блок АРУ) — (блок Г-3) — (блок УНЧ).

В режиме «ТЛГ-Ш» сигнал пройдет по тракту (блок ВЧ) — (канал с полосой А блока ПЧ-1) — (блок ПЧ-Г в режиме ШП-ЛИН. с АРУ) — (блок ПЧ-Ш) — (блок АРУ) — (блок Г-3) — (блок УНЧ).

В режиме «ТЛФ-ДП» образуется следующий тракт принимаемого сигнала: (блок ВЧ) — (канал с полосой Б блока ПЧ-1) — (блок ПЧ-Г в режиме ШП-ЛИН. с АРУ) — (блок ПЧ-ТЛФ) — (блоки УНЧ и АРУ).

5.23.3. В каждом из режимов, заданном переключателем «СЛУХ. ПРИЕМ», возможны несколько видов регулировки усиления, задаваемых переключателем В3 «ВИД РУ»: «АРУ-0,1», «АРУ-1», «РРУ».

В положении «АРУ-0,1» осуществляется АРУ с постоянной времени 0,1 с; при этом на лампы блока УВЧ и делительные ячейки АРУ в блоках ПЧ-1 и ПЧ-Г подается управляющий сигнал с выхода блока АРУ. Положение «АРУ-1» отличается от «АРУ-0,1» лишь постоянной времени, которая в данном случае равна 1 с.

Изменение постоянной времени достигается переключением реле Р19, которое коммутирует конденсаторы С4 и С5.

В положении «РРУ» в блок АРУ подается команда «ВЫКЛ. АРУ», а на лампы УВЧ и в блоки ПЧ-1 и ПЧ-Г подается управляющий сигнал от потенциометра «РРУ-ПЧ» (Р19).

Для облегчения работы со схемой блока ПЧ имеется табл. 2.8, в которой указаны режимы работы управляющих реле при местном управлении («ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положении «М»).

5.24. Местно-дистанционное управление.

5.24.1. Переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» В1 находится в положении «МД». При этом управляющие цепи большинства реле отключаются от переключателя В2 «СЛУХ. ПРИЕМ» и всех реле от переключателя В3 «ВИД РУ» и подключаются к внешним цепям управления через разъемы Ш54 и Ш55.

Режимы работы прибора будут устанавливаться лишь внешними командами.

5.24.2. Переключатель «СЛУХ ПРИЕМ» позволяет выбрать тракт слухового контроля, т. е. прослушать прохождение сигнала, используя по выбору выходы блоков ПЧ-У, ПЧ-Ш и ПЧ-ТЛФ.

Коммутация реле при данном виде управления поясняется табл. 2.9.

5.25. Дистанционное управление.

5.25.1. Переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» В1 находится в положении «Д». При этом все реле, задающие режим работы прибора, управляются только внешними командами (через Ш54, Ш55). Слуховой контроль прибора возможен, но прослушивание производится лишь по тракту, установленному внешними командами.

Табл. 2.10 показывает, какие реле работают в зависимости от установленного режима при дистанционном управлении.

5.26. Работа органов управления.

5.26.1. Работу прибора обеспечивают следующие органы управления:

а) тумблер «ВКЛ. ПР-КА» (В4 по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) служит для подачи команды включения на прибор питания З-ОМ1, которая заключается в соединении с корпусом управляющего провода;

б) тумблер «МОТОР ОТКЛ.» служит для отключения мотора механизма вращения блока КПЕ. Тумблер расположен на блоке БК (В2 по схеме БК, рис. 2.1).

При отключенном моторе настройку можно производить вручную специальной ручкой, входящей в одиночный комплект ЗИПа. Прибор при этом должен быть вынут из стойки и включен с помощью ремонтных шлангов;

в) переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» (В1 по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) имеет 3 положения: «М», «МД», «Д», является органом, полностью определяющим способ управления прибором. В положениях «МД» и «Д» включается сигнальная лампочка Л1;

г) переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» (В2 по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) имеет 3 положения: «ТЛГ-У», «ТЛГ-Ш», «ТЛФ-ДП»;

д) переключатель «ВИД РУ» имеет 3 положения: «АРУ-0,1», «АРУ-1» и «РРУ»;

е) потенциометр «РРУ-ПЧ» (R19 по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) задает напряжение и ток в цепях регулировки усиления прибора (УВЧ, ПЧ-1, ПЧ-Г). Ручная регулировка усиления может производиться при любом виде управления: «М», «МД» или «Д» при наличии соответствующей команды от переключателя «ВИД РУ» или от внешних цепей управления;

ж) двоянный потенциометр «РРУ-НЧ» (R18 по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) позволяет регулировать выходное напряжение УНЧ независимо от положения других органов управления. Потенциометр включен в разрыв межкаскадной связи блока УНЧ;

з) потенциометр «КОРРЕКЦИЯ ПЧ» (под шлиц) находится в бло-

ке ПЧ-Г, позволяет уменьшать коэффициент усиления блока ПЧ-Г. Режим коррекции включается внешней командой при любом положении переключателя «ВИД УПРАВЛЕНИЯ»;

и) потенциометр «КОРРЕКЦИЯ ВЧ» (под шлиц, R_{24} по схеме блока ПЧ, рис. 2.8) изменяет коэффициент усиления УВЧ путем регулировки смещения на лампе ЛЗ блока УВЧ. Регулировка действует независимо от других органов управления. Потенциометр всегда должен быть повернут вправо до упора — в положение максимального усиления, и используется только при специальных видах работы;

к) потенциометр «НАСТРОЙКА Г-3» (R_1 по схеме шкального устройства, рис. 2.16). Напряжение, снимаемое с потенциометра, управляет частотой 3-го гетеродина. Используется при слуховом приеме АТ в режимах «ТЛГ-У», «ТЛГ-Ш»;

л) потенциометр «КОРРЕКЦИЯ Г-3» (R_2 по схеме шкального устройства, рис. 2.16). Включен последовательно с потенциометром «НАСТРОЙКА Г-3». Изменяет частоту 3-го гетеродина в небольших пределах. Используется для коррекции шкалы Г-3;

м) тумблер «ОСВЕЩЕНИЕ ШКАЛЫ» (B_1 по схеме шкального устройства, рис. 2.16). Включает лампочки освещения шкалы 3-го гетеродина;

н) тумблер «АПД—ОТКЛ.». Расположен на блоке БК (B_1 по схеме рис. 2.1). Во включенном состоянии тумблер подготавливает цепь подачи в прибор команды АПД в виде постоянного напряжения 27 В. Это напряжение подается на реле P_1 блока БК, отключающее анодное напряжение ламп УВЧ, а также на реле P_{22} блока ПЧ, отключающее от блока Г-2 напряжение КЧ.

Примечание. Работа органов управления в п. 5.26.1 в, г, д описана выше (см. пп. 5.23.2, 5.23.3, 5.24.1, 5.25.1).

5.27. Вспомогательные цепи управления.

5.27.1. Для исключения вращения приводного механизма конденсатора переменной емкости до упора, что возможно при совместной работе с прибором 1-0М в режиме самоконтроля последнего, с прибора 1-0М подается специальная команда «—27 К». Это напряжение поступает через разъем Ш4 (см. схему блока ВЧ), включает реле P_2 в блоке БК, разрывающее цепь питания мотора механизма настройки.

При включении переключателя «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «М» из прибора 2-0М (2-1М) во внешние устройства через разъем Ш55 (см. схему блока ПЧ) подается команда «КОРП. М» (замыкание на корпус прибора).

5.28. Встроенная система контроля.

5.28.1. Встроенная система контроля предназначена для проверки работоспособности прибора, облегчения поиска, и устранения неисправности.

При этом проверяется:

а) выходные напряжения блоков БП, БПЧГ, Г-2, АРУ, УНЧ, 1-го гетеродина;

б) работа блока АС при перестройке прибора;

в) токи ламп блоков УВЧ и СМ-1;

г) питающие напряжения +15 В, минус 15 В, минус 8 В;

д) чувствительность прибора;

е) сквозное прохождение контрольного высокочастотного сигнала;

ж) исправность трактов ПЧ-2.

Кроме того, при работе в составе радиоприемного устройства, си-

система контроля предусматривает сверку частот по принимаемым сигналам для контроля и коррекции частоты ГОЧ.

5.28.2. Основными элементами системы контроля являются расположенные в блоке ПЧ переключатель контроля В6, переключатель «КОНТР. СИГНАЛ» В5, стрелочный индикатор ИП1, ряд реле и цепей в различных узлах и блоках, а также блок ПЛФ и ГШ, входящий в состав радиоприемного устройства.

В связи с тем, что при отдельных видах контроля производятся переключения в приемном тракте, во время приема нельзя пользоваться положениями контрольного переключателя, выделенным красным цветом.

5.28.3. Система контроля работает следующим образом:

а) в положениях контрольного переключателя 1 («Г-1»), 22 («Г-2»), 23 («БП»), 24 («БПЧГ») стрелочный индикатор подключается к контрольным детекторам блоков СМ-1, Г-2, БП и БПЧГ соответственно и показывает наличие выходных напряжений. Если проверяемые блоки исправны, стрелка индикатора должна находиться в пределах правого заштрихованного сектора;

б) в положениях 2 («БУ-2»), 3 («БУ-1»), 4 («СМ-1»), 5 («УВЧ-2»), 6 («УВЧ-1») контролируется величина катодного тока ламп Л3, Л2, Л1 блока СМ-1; Л3, Л2 (Л1) блока УВЧ соответственно. Если лампы исправны, то стрелка индикатора должна находиться в пределах правого заштрихованного сектора. Токи ламп УВЧ зависят от управляющего напряжения в цепи РУ. При включении режима «РРУ» (переключатель «ВИД РУ») токи ламп УВЧ (по индикаторному прибору) регулируются ручкой РРУ—ПЧ в широких пределах. Ток лампы («УВЧ-2») зависит также от положения потенциометра «КОРРЕКЦИЯ ВЧ». При проверке ламп УВЧ эти органы должны находиться в положении максимального усиления;

в) в положении 7 («АРУ») на индикаторный прибор поступает выходное напряжение блока АРУ через резисторы R5 и R15 (блок ПЧ).

Подключение блока АРУ к тракту ПЧ-2 обеспечивается независимо от режима работы прибора, т. к. переключатель контроля подает команду на реле Р18 (блок ПЧ), блокирующее диод Д8 блока АРУ, чем обеспечивается невозможность отключения входа блока от тракта ПЧ.

При подаче на вход прибора сигнала на частоте настройки от антенны или ГСС стрелка индикаторного прибора отклонится влево, причем величина отклонения зависит от уровня входного сигнала и регулируется ручкой «РРУ-ПЧ»;

г) в положении 8 («ВЫХ. УНЧ») индикаторный прибор подключен к выпрямителю Д1—Д4 (УК-1, блок ПЧ), на который поступает выходное напряжение блока УНЧ. При наличии на входе прибора сигнала на частоте настройки стрелка индикатора отклонится влево. Величина отклонения зависит от уровня входного сигнала и регулируется органами регулировки усиления («РРУ-НЧ», «РРУ-ПЧ»).

При установке максимального усиления по НЧ и ПЧ стрелка индикатора отклоняется и без подачи сигнала на вход — за счет собственных шумов прибора;

д) в положениях 9 («ШУМЫ») и 10 («ЧУВСТ.») производится контроль чувствительности прибора. При этом используется блок ПЛФ и ГШ. В положении «Шумы» из прибора через разъем Ш30, контакт 2в, на блок ПЛФ и ГШ подается команда на отключение антенны и подключение ко входу прибора эквивалента антенны. Стрелочный индикатор в этом положении подключается к выходу УНЧ, как и в положении 8.

В положении «ЧУВСТВ.» из прибора через разъем Ш30, контакт 3в, на блок ПЛФ и ГШ подается команда на подключение ко входу прибора генератора шума. Включение стрелочного индикатора не изменяется. Контроль чувствительности производится следующим образом: прибор настраивается на произвольную частоту, включается телеграфный вид работы (ТЛГ-Ш или ТЛГ-У), шкала 3-го гетеродина устанавливается в положение «1000», включается ручная регулировка усиления, ручка «РРУ-НЧ» ставится в положение максимального усиления.

Затем в положении переключателя контроля «ШУМЫ» ручкой «РРУ-ПЧ» по индикаторному прибору устанавливается такой уровень шумов, при котором стрелка отклонится до отметки «Ш». После этого переключатель контроля ставится в положение «ЧУВСТВ.». Отклонение стрелки влево увеличится. Чувствительность считается нормальной, если стрелка выйдет за пределы заштрихованного сектора;

е) в положении 11 («СВЕРКА ЧАСТОТ») контролируется точность частоты ГОЧ. Для этого прибор должен быть настроен на частоту эталонной радиостанции. В этом положении обеспечивается отключение 3-го гетеродина и подключение к 3-му смесителю сигнала ПЧ и напряжения МН. Индикаторный прибор подключается к выходу 3-го смесителя. При сверке частот прибор должен работать в режимах «ТЛГ-У» или «ТЛГ-Ш».

Если разность частот между частотой эталонной радиостанции и частотой настройки прибора невелика, то индикаторный прибор покажет нулевые биения с частотой качания стрелки равной Δf .

Δf можно вычислить по формуле:

где f_n — частота настройки прибора;
 $\Delta f_{\text{ГОЧ}}$ — относительная расстройка частоты ГОЧ от номинального значения.

При больших расстройках Δf стрелка индикаторного прибора стоит на нуле;

ж) в положении 12 («ГАРМ. 1 МГц») производится проверка прохождения через весь тракт приема гармоник напряжения ГОЧ при настройке прибора на частоты, кратные ГОЧ, или прохождения внешнего контрольного сигнала на любой рабочей частоте прибора.

В этом положении контрольного переключателя режим проверки прибора определяется также и переключателем «КОНТР. СИГНАЛ». Контрольный переключатель независимо от положения переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» обеспечивает подачу через разъем Ш30, контакт 4в, команды на блок ПЛФ и ГШ для отключения антенны и включения цепи высокочастотного контроля (ВЧ-К). Одновременно блокируется цепь отключения АРУ, как и в положении 7.

Индикаторный прибор подключен к выходу АРУ.

В положении переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» — «Г-3» напряжение ГОЧ поступает через разъем Ш53 («ВЫХ. ВЧ-К») из прибора на блок ПЛФ и ГШ и затем на вход прибора. При проверке в положении «Г-3» прибор должен быть настроен на частоту, кратную 1 МГц. Стрелка индикаторного прибора должна отклониться влево. Величина отклонения может регулироваться ручкой «РРУ-ПЧ». В режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш» кроме отклонения стрелки в телефонах прослушивается тон, регулируемый ручкой «НАСТРОЙКА Г-3». Отклонение стрелки, зависящее от усиления, и регулируемый тон в телефонах свидетельствуют о правильной настройке прибора и исправности приемного тракта.

В положении переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» — «МН» напряжение ГОЧ поступает на вход прибора тем же путем, что и в положении «Г-3», но при этом в блоке Г-3 выключается 3-й гетеродин, и на 3-й смеситель подаются напряжения МН и ПЧ-2. Для повышения уровня

сигнала ПЧ-2 на 3-м смесителе реле Р4 (блок ПЧ) шунтирует резистор R2. Проверка прибора в положении «МН» производится так же, как и в положении Г-3. Но так как на 3-й гетеродин подаются частоты МН и ПЧ-2, образованные из одной опорной частоты (ГОЧ), на 3-м смесителе разность частоты будет равна нулю, и тон прослушиваться не будет.

При расстройке прибора относительно частоты, кратной 1 МГц , на $\pm (100\text{---}500) \text{ Гц}$ должен быть слышен тон (в режиме «ТЛГ-Ш»).

В положении переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» — $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ разъем Ш53 («ВЫХ. ВЧ-К») отключается от цепи ГОЧ и подключается к разъему Ш50 — $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$, расположенному на лицевой панели. Остальные цепи включаются так же, как и в положении «Г-3» переключателя «КОНТР. СИГНАЛ». В этом положении возможна проверка прибора на любой частоте настройки по внешнему контрольному сигналу;

з) в положении 13 («ПЧ-2») производится контроль трактов ПЧ-2. При этом независимо от положения переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» обеспечивается подключение индикаторного прибора к выходу блока АРУ, блокировка выключения АРУ, обеспечивающая постоянное подключение входа блока к тракту ПЧ-2, вход блока ПЧ-Г переключается с выхода блока ПЧ-1 на цепь контрольного сигнала, а также подготавливается к работе цепь контрольного сигнала (реле Р2 блока ПЧ).

В положении «Г-3» переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» в Г-3 производится коммутация, обеспечивающая подачу на 3-й смеситель напряжения МН и сигнала ПЧ-2, вывод напряжения 3-го гетеродина из блока Г-3 и подача его на вход блока ПЧ-Г. Контроль трактов ПЧ-2 по Г-3 производится в режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш». Стрелка индикаторного прибора отклоняется влево при настройке Г-3 на частоту, близкую к номиналу ПЧ-2, величина отклонения может регулироваться ручкой «РРУ-ПЧ». Одновременно в телефонах должен быть слышен тон, зависящий от настройки Г-3.

В положении «МН» переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» на вход блока ПЧ-Г поступает напряжение МН, блок Г-3 работает в обычном режиме (как при приеме). В режиме «ТЛГ-У», «ТЛГ-Ш» и «ТЛФ-ДП» стрелка индикаторного прибора отклоняется влево, величина отклонения может регулироваться ручкой «РРУ-ПЧ», в режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш» в телефонах должен быть слышен тон, зависящий от настройки Г-3.

В положении $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» цепь контрольного сигнала подключается к разъему Ш50 — $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ через который на вход блока ПЧ-Г может быть подан контрольный сигнал на частоте ПЧ-2 от внешнего источника. При этом тракт ПЧ-2 функционирует как при приеме;

и) в положении 14 («ОК») производится проверка всего тракта прибора с помощью сформированного в блоке ОК сигнала, частота которого равна частоте настройки прибора.

При этом обеспечивается подключение входа напряжения МН к контрольным цепям прибора, блокировка выключения АРУ, подключение индикаторного прибора к выходу блока АРУ, подача на блок ОК напряжения 1-го гетеродина (через блок СМ-1), включение блока ОК, подключение выхода блока ОК к разъему Ш53 («ВЫХ. ВЧ-К») и подача

1

через разъем Ш30, контакт 4в, команды на блок ПЛФ и ГШ для подачи контрольного напряжения на антенный вход прибора.

В положении «Г-3» переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» в блоке Г-3 выход 3-го гетеродина отключается от 3-го смесителя и подается на блок ОК для формирования контрольного сигнала, а на 3-й смеситель подается напряжение МН и сигнал ПЧ-2. При контроле прибора в режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш» в телефонах должен прослушиваться тон, зависящий от настройки 3-го гетеродина, а при настройке последнего на частоту ПЧ-2 стрелка индикаторного прибора должна отклониться влево, причем величина отклонения может регулироваться ручкой «РРУ-ПЧ».

В положении «МН» в блок Г-3 на 3-й смеситель подается напряжение 3-го гетеродина и сигнала ПЧ-2, а в блок ОК для формирования контрольного сигнала поступает напряжение МН. При контроле в режимах «ТЛГ-У», «ТЛГ-Ш» и «ТЛФ-ДП» стрелка индикаторного прибора должна отклониться влево, причем величина отклонения может регулироваться ручкой «РРУ-ПЧ». Кроме того, в режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш» в телефонах должен быть слышен тон, зависящий от настройки 3-го гетеродина.

В положении $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ переключателя «КОНТР. СИГНАЛ» разъем Ш50 $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ подключается к блоку ОК (вместо Г-3 и МН). Остальные коммутации в приборе остаются как и в положении «МН».

В этом случае контроль может быть произведен с помощью внешнего сигнала с частотой ПЧ-2;

к) в положении 15 («ОК—ВЫХОД») так же, как и в положении «ОК», может быть произведен контроль исправности всего тракта прибора от входа до выхода. Одновременно обеспечивается вывод высокочастотного контрольного сигнала уровнем не менее 20 мкВ на частоте

настройки через разъем Ш50 $\frac{\text{ВХОД ВЧ. ПЧ-2}}{\text{ВЫХОД ОК}}$ для проверки правильности настройки других приборов, настроенных на ту же частоту. Причем, для проверки приборов по внешнему сигналу ОК этот сигнал может быть подан непосредственно через антенный вход, или через разъем Ш50 при положении контрольного переключателя («ГАРМ. 1 МГц (см. п. 5.28.3 ж).

Контроль в режиме «ОК—ВЫХОД» производится только с МН и не зависит от положения переключателя «КОНТР. СИГНАЛ»;

л) в положении 16 («Г-3») производится коррекция частоты 3-го гетеродина по МН. Для этого в блоке Г-3 на 3-й смеситель подается вместо сигнала ПЧ-2 напряжение МН, индикаторный прибор подключается к выходу смесителя.

В режимах «ТЛГ-У» и «ТЛГ-Ш» в телефонах должен быть слышен тон, а при установке шкалы 3-го гетеродина на нуль должны наблюдаться биения стрелки индикаторного прибора. Если биений нет, то они должны быть получены вращением потенциометра «КОРРЕКЦИЯ Г-3»;

м) в положениях 17 («+15 В»), 18 («-15 В») и 19 («-8 В») контролируется наличие и величина питающих напряжений. Стрелка индикаторного прибора при этом должна находиться в пределах правого («+15 В») или левого («-15 В»), («-8 В») черных секторов;

н) в положении 21 («АС») проверяется работа блока АС. Инди-

каторный прибор с помощью реле Р17 (блок ПЧ) подключается параллельно двигателю механизма вращения КПЕ (блок ВЧ). Стрелка прибора отклоняется вправо или влево в зависимости от направления вращения. При завершении настройки стрелка устанавливается на ноль.

6. КОНСТРУКЦИЯ

6.1. Общие сведения.

6.1.1. Конструктивно прибор представляет собой блок, имеющий лицевую панель с органами управления и ряд высокочастотных и низкочастотных разъемов с задней стороны для внешних соединений, предназначенный для установки в отсек стойки радиоприемного устройства.

Внешний вид прибора показан на рис. 1.1.

Прибор состоит (рис. 1.2) из 4-х конструктивно и функционально законченных блоков: блока ВЧ (поз. 1), блока ПЧ (поз. 2), блока БП (поз. 3) и блока АС (поз. 4).

Станины и корпуса всех блоков прибора выполнены методом литья из алюминиевых сплавов, монтаж большинства узлов и блоков выполнен печатным способом. Все блоки и узлы прибора закрыты крышками и опломбированы.

6.2. Блок ВЧ.

6.2.1. Блок ВЧ (рис. 1.3; 1.4) собран на жесткой станине (поз. 1) и состоит из блока контуров (поз. 2), образованного платами контуров и 1-го гетеродина, установленных в пяти секциях шестигранного барабана, блока конденсаторов переменной емкости (поз. 3) с установленным на нем механизмом настройки (поз. 4), механизма переключения поддиапазонов (поз. 5), блока коммутации БК (поз. 6), блока УВЧ (поз. 7), блока СМ-1 (поз. 8), блока БПЧГ (поз. 9), блока фильтров питания ФР-1 (поз. 10). С задней стороны, на блоке БК расположены разъемы Ш3, Ш4, Ш5, Ш6 и на станине — Ш2, являющиеся внешними разъемами прибора.

Электрические соединения блока ВЧ с блоком ПЧ производятся через низкочастотный разъем Ш13 (поз. 11) и вспомогательные разъемы Ш3 (поз. 12) и Ш5 (поз. 13), с блоком БП — через низкочастотный разъем Ш10 (поз. 14) и высокочастотный разъем Ш7 (поз. 15), с блоком АС — через низкочастотный разъем Ш12 (поз. 16).

На блоке БК (поз. 6) расположены тумблеры включения АПД и мотора механизма настройки. Из всех блоков, установленных в блок ВЧ, съемным является лишь БПЧГ.

6.3. Конденсатор переменной емкости.

6.3.1. Конденсатор переменной емкости состоит из двух трехсекционных блоков, связанных между собой безлюфтовой муфтой.

В одном блоке конденсаторов размещаются одна секция УВЧ, секция гетеродина, выравнивающая секция и реактивный элемент. Выравнивающая секция соединена с гетеродиной через реактивный элемент.

Зависимость емкости от угла поворота секции гетеродина при подключении к ней реактивного элемента и выравнивающей секции — прямая частотная при начальной емкости контура 58 пФ.

Секция УВЧ имеет идентичный закон изменений емкости при той же начальной емкости контура.

Начальная емкость гетеродиной секции — 18 пФ.

Начальная емкость подстроечной секции — 10,5 пФ.

Суммарная емкость реактивного элемента с включенным параллельно компенсирующим конденсатором — 30 пФ.

Начальная емкость секции УВЧ — 16 пФ.

Приращение емкости секции УВЧ и емкости гетеродинной секции при подключенной к ней через реактивный элемент подстроечной секции — 205 пФ.

Второй блок конденсаторов содержит 3 идентичных секции УВЧ. Блоки конденсаторов собраны в литых корпусах из алюминиевого сплава.

Секции ротора и статора собраны из алюминиевых пластин толщиной 0,5 мм с зазором в гетеродинной секции 0,6 мм, а в секциях УВЧ и смесителя — 0,4 мм. Рабочий угол поворота ротора — 180°.

Сборка роторов и статоров выполняется методом напряженной посадки. Секции роторов и статоров закреплены на керамических осях. Оси роторов закреплены в шарикоподшипниках, один из которых установлен жестко, а второй — на гибкую диафрагму для компенсации разного изменения длины корпуса конденсатора и оси при колебаниях температуры. Температурный коэффициент емкости конденсаторов не превышает $(+60 \times 10^{-6})$ — (-20×10^{-6}) для секций УВЧ и $(+50 \times 10^{-6})$ — (-15×10^{-6}) для секции гетеродина.

Роторы конденсаторов приводятся во вращение через безлюфтовую поводковую муфту механизмом перестройки, установленном на общем основании с блоками конденсаторов со стороны гетеродинной секции. Механизм настройки состоит из электродвигателя и редуктора, снабженного механическим ограничителем угла поворота и фрикционной предохранительной муфтой, исключающей поломку механизма и перегрев двигателя при достижении механического упора. Кинематическая схема механизма настройки приведена на рис. 1.6.

На свободном конце оси конденсаторов переменной емкости установлена технологическая шкала и кулачок, замыкающий концевые выключатели, установленные на корпусе блока конденсаторов, при углах поворота 0 и 180°.

6.4. Механизм переключения поддиапазонов.

6.4.1. Механизм переключения поддиапазонов служит для поворота и фиксации блока контуров, собранного в шестигранном (по числу поддиапазонов) барабане, состоящем из пяти секций. На гранях секций расположены алюминиевые платы, на которых установлены контурные катушки, триммеры, схемные элементы и контактные колодки. Все контурные катушки намотаны на каркасы из высокочастотной керамики с подстраиваемыми карбонильными сердечниками. Триммеры воздушные, пластинчатые, на керамическом основании. В приборе применена система подъемных контактов. Для надежного контакта на контактирующие поверхности колодок, установленных на платах барабана, и контактные пружины, закрепленные на станине, наварена золотая проволока.

Механизм переключения выполняет следующие действия:

а) с помощью электромагнита осуществляет подъем контактных пружин, одновременно освобождая диск фиксатора;

б) осуществляет вращение барабана на заданный угол с помощью электродвигателя и редуктора;

в) после завершения поворота возвратная пружина прижимает контактные пружины и одновременно фиксирует барабан, удерживая подъемный ролик в пазу фиксирующего диска.

Кинематическая схема механизма приведена на рис. 1.7. Работа электрической схемы системы переключения поддиапазонов была описана выше (см. п. 5.6.1).

6.5. Блок БПЧГ.

6.5.1. Блок БПЧГ собран в литом корпусе, имеющем ячейки, в которых расположены платы смесителя и усилителей и фильтр питания. На корпусе блока установлен герметизированный фильтр в латунном посеребренном экране.

Подключение к блоку ВЧ производится с помощью одного низкочастотного и двух высокочастотных разъемов.

Высокочастотные катушки фильтра и усилителей выполнены на пластмассовых каркасах, установленных на керамические основания с герметизированными выводами, и заключены вместе с контурными конденсаторами в посеребренные латунные экраны, спаянные с основаниями, имеющими по периметру слой вожженого серебра.

6.6. Блок БП.

6.6.1. Блок БП собран в литом корпусе из алюминиевого сплава, имеющем ячейки, в которых расположены фильтры питания и платы умножителей и усилителей. Высокочастотные контуры, установленные на платах, выполнены так же, как и в блоке БПЧГ.

Подключение блока к прибору обеспечивается одним низкочастотным и двумя высокочастотными разъемами.

6.7. Блок АС.

6.7.1. Блок АС собран в литом корпусе из алюминиевого сплава и содержит две расположенные друг над другом печатные платы с элементами схемы. К прибору подключается через один низкочастотный разъем.

6.8. Блок ПЧ.

6.8.1. Блок ПЧ (рис. 1.5) собран на жесткой литой станине. Станина сборная и состоит из собственно станины (поз. 1) и кронштейна (поз. 2).

Сверху на станину установлены съемные блоки (слева направо): Г-3, УНЧ, АРУ, ПЧ-ТЛФ, ПЧ-Ш, ПЧ-У, ПЧ-Г, ПЧ-1, ОК, Г-2. Справа на станине установлены блоки фильтров питания ФР-2а (поз. 3), ФР-2б (поз. 4) и ФР-3 (поз. 5).

На лицевой панели (поз. 6) размещены органы управления и шкальное устройство (поз. 7).

Монтаж блока ПЧ сосредоточен с нижней стороны станины, на лицевой панели и боковых стенках, где располагаются монтажные жгуты, а также отдельные узлы и элементы схемы. Размещение элементов схемы и узлов в блоке ПЧ приведено на рис. 1.5.

Внутриприборные связи блока ПЧ (см. рис. 1.5) осуществляются через низкочастотный разъем ШЗ (поз. 8) и высокочастотные разъемы блоков ОК Ш7 (поз. 9) и ПЧ-1 Ш7 (поз. 10).

Разъемы, расположенные на боковых кронштейнах блока с задней

стороны, являются внешними разъемами прибора. К ним относятся: Ш36, Ш38, Ш39, Ш51, Ш52, Ш53, Ш54, Ш55, а также расположенные слева на съемной планке Ш30 и Ш57. Кроме того, на лицевой панели установлены разъемы Ш35, Ш37, Ш50. Съемные блоки, входящие в блок ПЧ, за исключением блока ПЧ-1, собраны в однотипных литых корпусах. Все блоки выполнены с использованием печатного монтажа.

Имеющиеся в блоках ПЧ-1, Г-2, ОК, ПЧ-У, ПЧ-Ш, ПЧ-ТЛФ кварцевые фильтры (КФ) и фильтры сосредоточенной селекции (ФСС) заключены в герметизированные корпуса.

Каждый блок имеет один низкочастотный разъем и до четырех высокочастотных разъемов с нижней стороны. Кроме того, отдельные блоки имеют высокочастотные разъемы, расположенные в верхней части блока. Блок ПЧ-Г имеет орган коррекции усиления (потенциометр), расположенный в верхней части блока со стороны лицевой панели, что позволяет корректировать усиление через отверстие в панели.

7. КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА ПРИБОРА

7.1. Перед отправкой с завода-изготовителя прибор подвергается консервации. Консервация имеет своей целью дополнительное предохранение отдельных деталей или их поверхностей от атмосферных воздействий. В дальнейшем консервация прибора производится в случае необходимости хранения его на складе.

В качестве консервирующего материала применяется смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-59. Смазка наносится мягкой кистью на поверхность следующих деталей:

- а) головки винтов, расположенных с лицевой стороны прибора;
- б) ручки и гайки тумблеров;
- в) втулки ловителей для направляющих штырей с задней стороны прибора;
- г) пазы фиксаторного диска;
- д) ролик фиксатора.

Прибор после консервации помещается в полиэтиленовый чехол и вместе с комплектом эксплуатационной документации и комплектом одиночного ЗИПа устанавливается в ящик. Ящик должен обеспечивать защиту от механических повреждений, перемещений и пылебрызгозащищенность при транспортировании и хранении на складе. Упаковка производится после выравнивания температуры прибора с температурой воздуха помещения, где производится упаковка. Ящик должен быть замаркирован и опломбирован.

РИСУНКИ ПРИБОРА И СХЕМЫ

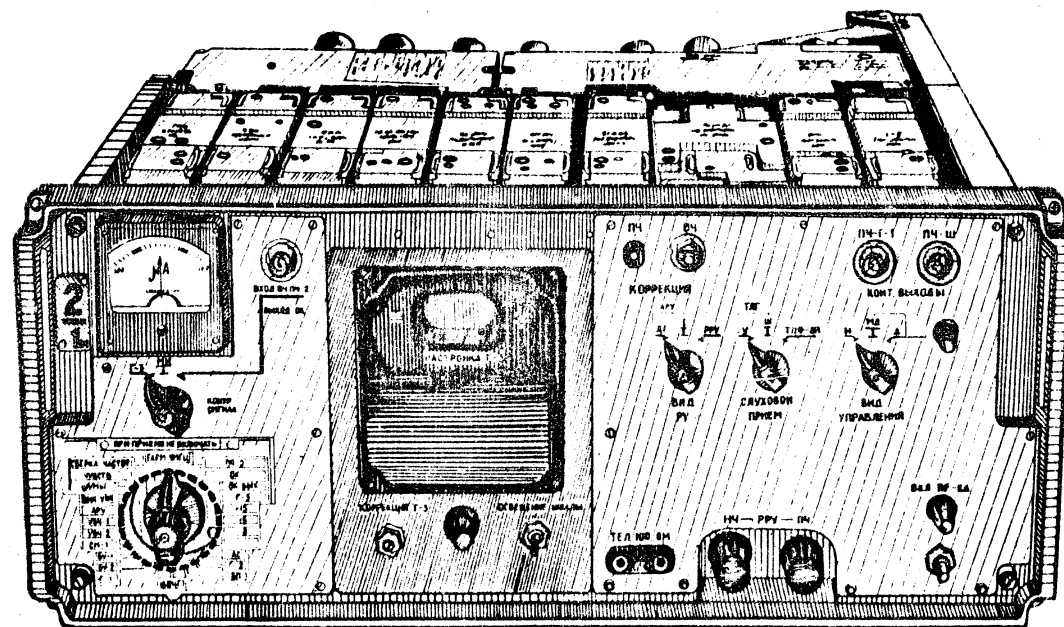


Рис. 1.1. Общий вид прибора.

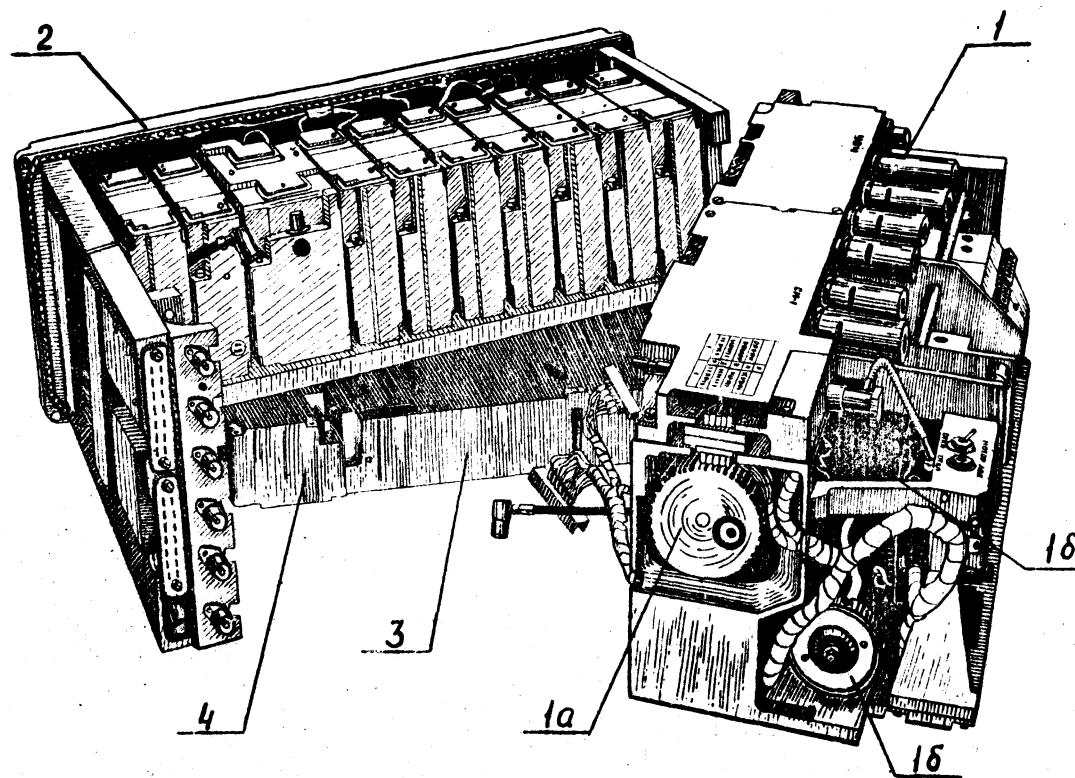


Рис. 1.2. Составные части прибора:

1 -- блок ВЧ; 1а -- механизм настройки, 1б -- механизм переключения поддиапазонов); 2 -- блок ПЧ; 3 -- блок БП; 4 -- блок АС.

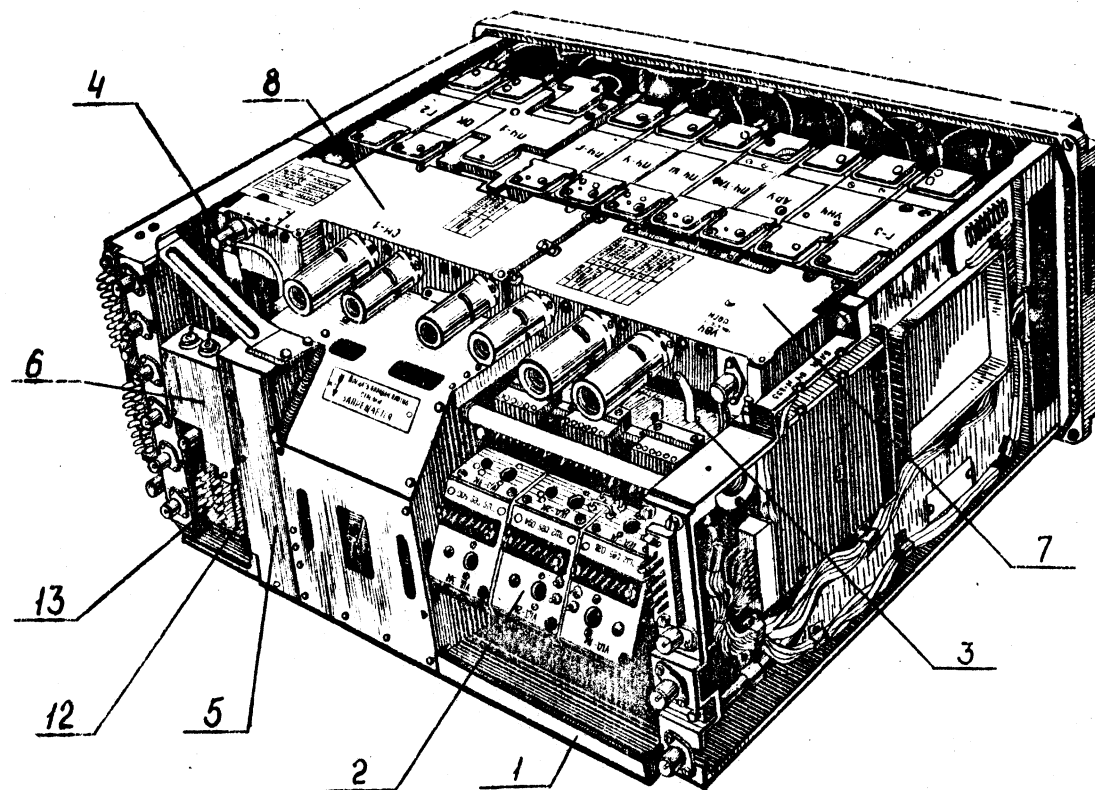


Рис. 1.3. Вид прибора со стороны блока ВЧ:

1 — станина; 2 — блок контуров; 3 — конденсатор переменной емкости; 4 — механизм настройки (под блоком М 1); 5 — механизм переключения поддиапазонов (под экраном); 6 — блок коммутации (БК); 7 — блок УВЧ; 8 — блок СМ-1; 12 — низкочастотный разъем ШЗ; 13 — низкочастотный разъем Ш5.

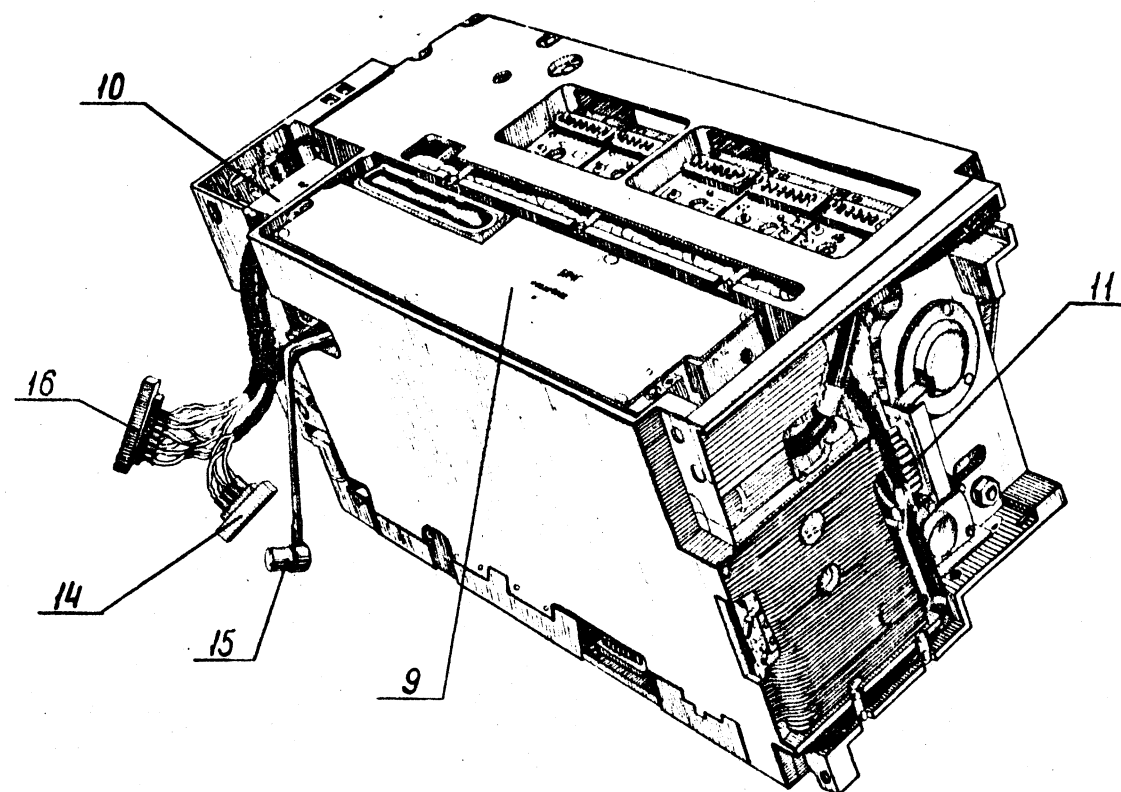


Рис. 1.4. Блок В4 (вид снизу):

9 — блок БПЧГ; 10 — блок фильтров питания ФР-1; 11 — низкочастотный разъем Ш13; 14 — низкочастотный разъем Ш10;
15 — высокочастотный разъем Ш7; 16 — низкочастотный разъем Ш12.

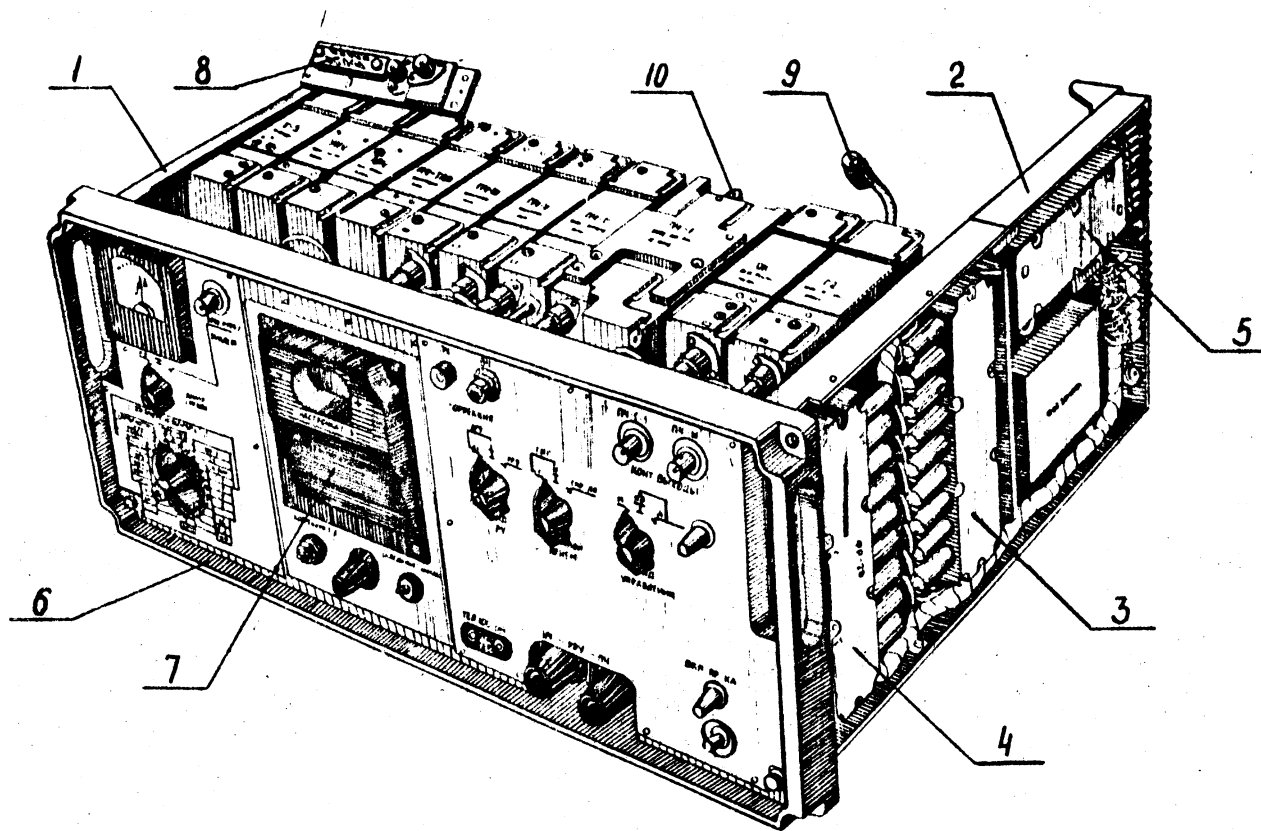


Рис. 1.5. Блок ПЧ:

1 — станина; 2 — кронштейн; 3 — фильтр питания ФР-2А; 4 — фильтр питания ФР-2Б; 5 — фильтр питания ФР-3; 6 — лицевая панель; 7 — шкальное устройство; 8 — низкочастотный разъем ШЗ; 9 — высокочастотный разъем блока ОК Ш7; 10 — высокочастотный разъем блока ПЧ-1 Ш7.

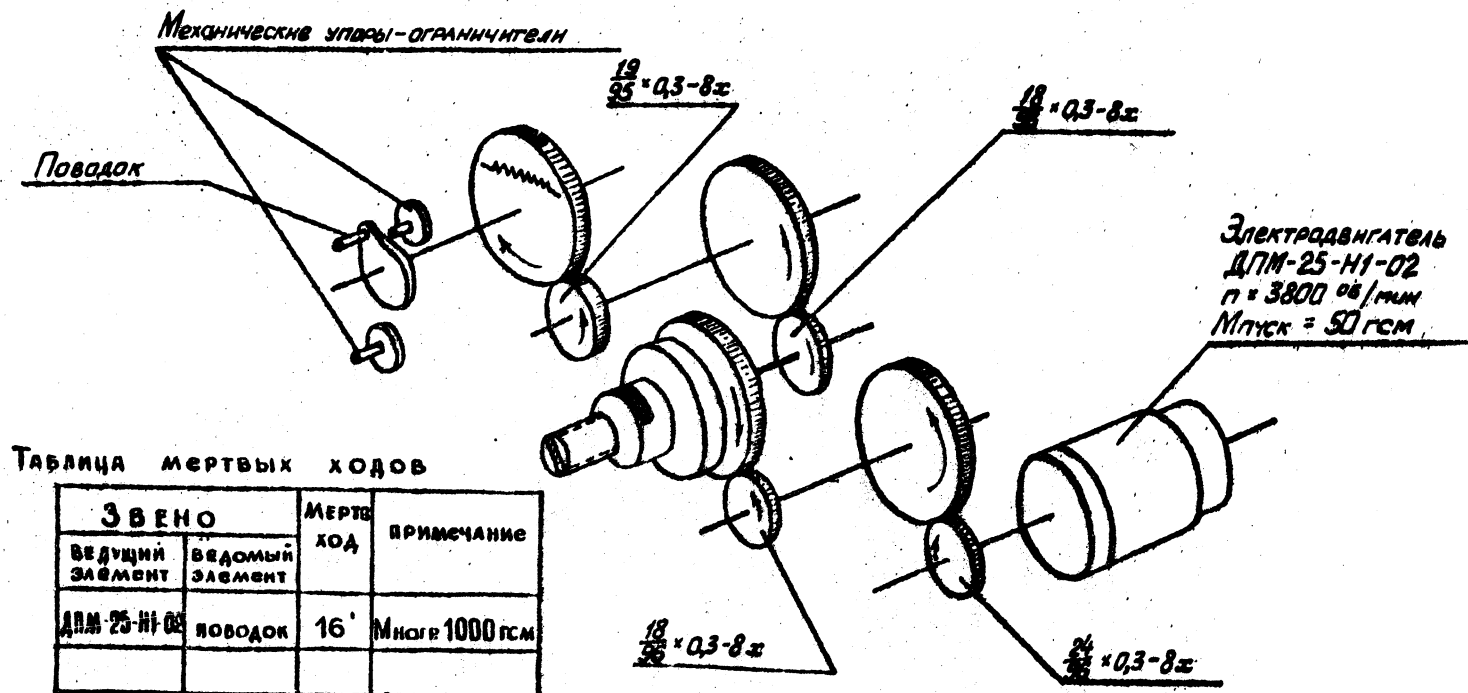
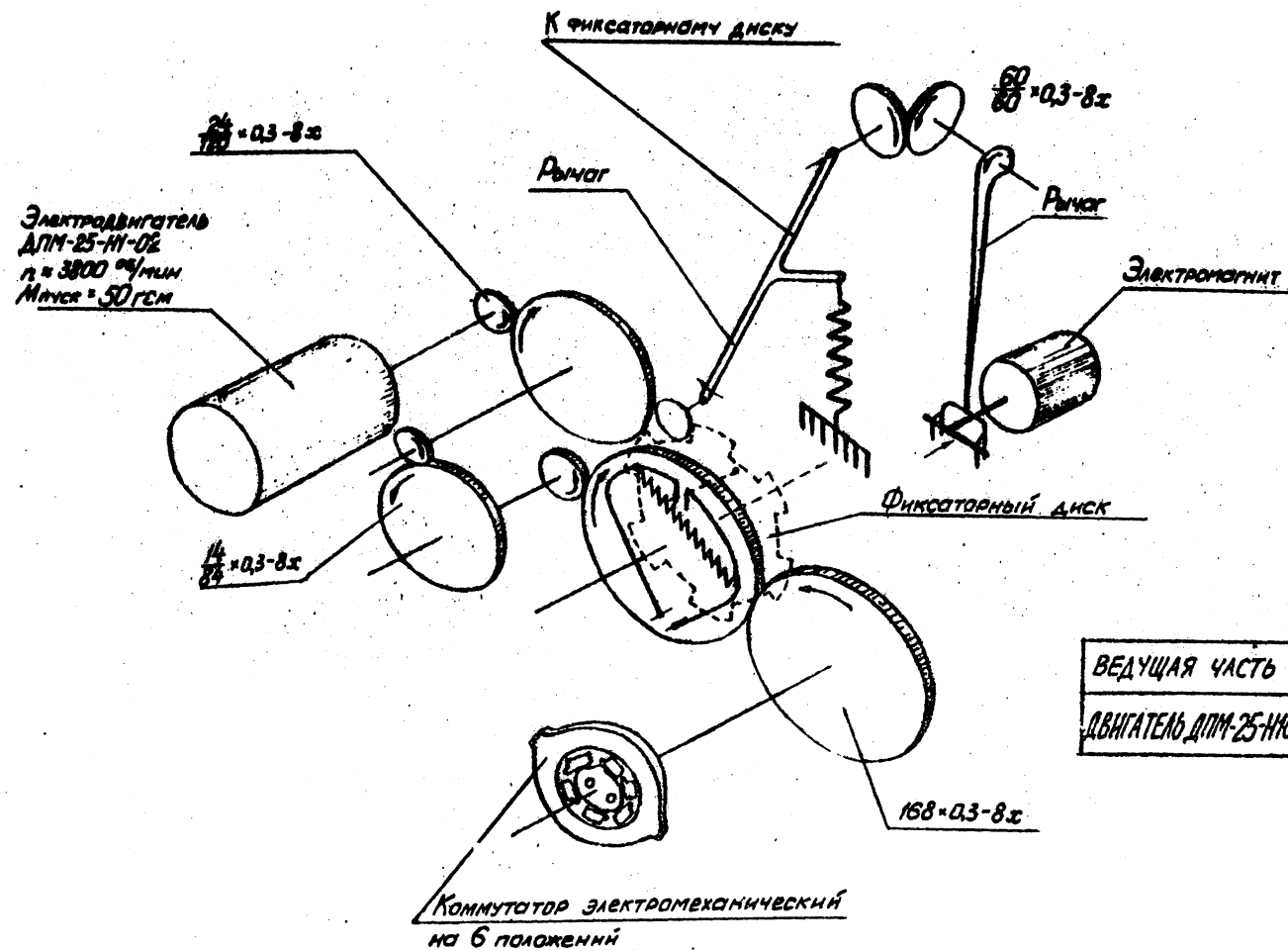


Рис. 1.6. Механизм вращения конденсаторов.



ВЕДУЩАЯ ЧАСТЬ	МСТ	ПРИМЕЧАНИЕ
ДВИГАТЕЛЬ ДПМ-25-НН-02	15 гсм	$M_{\text{max}} = 2 \text{ кгсм}$

Рис. 1.7. Механизм переключения поднапазков.

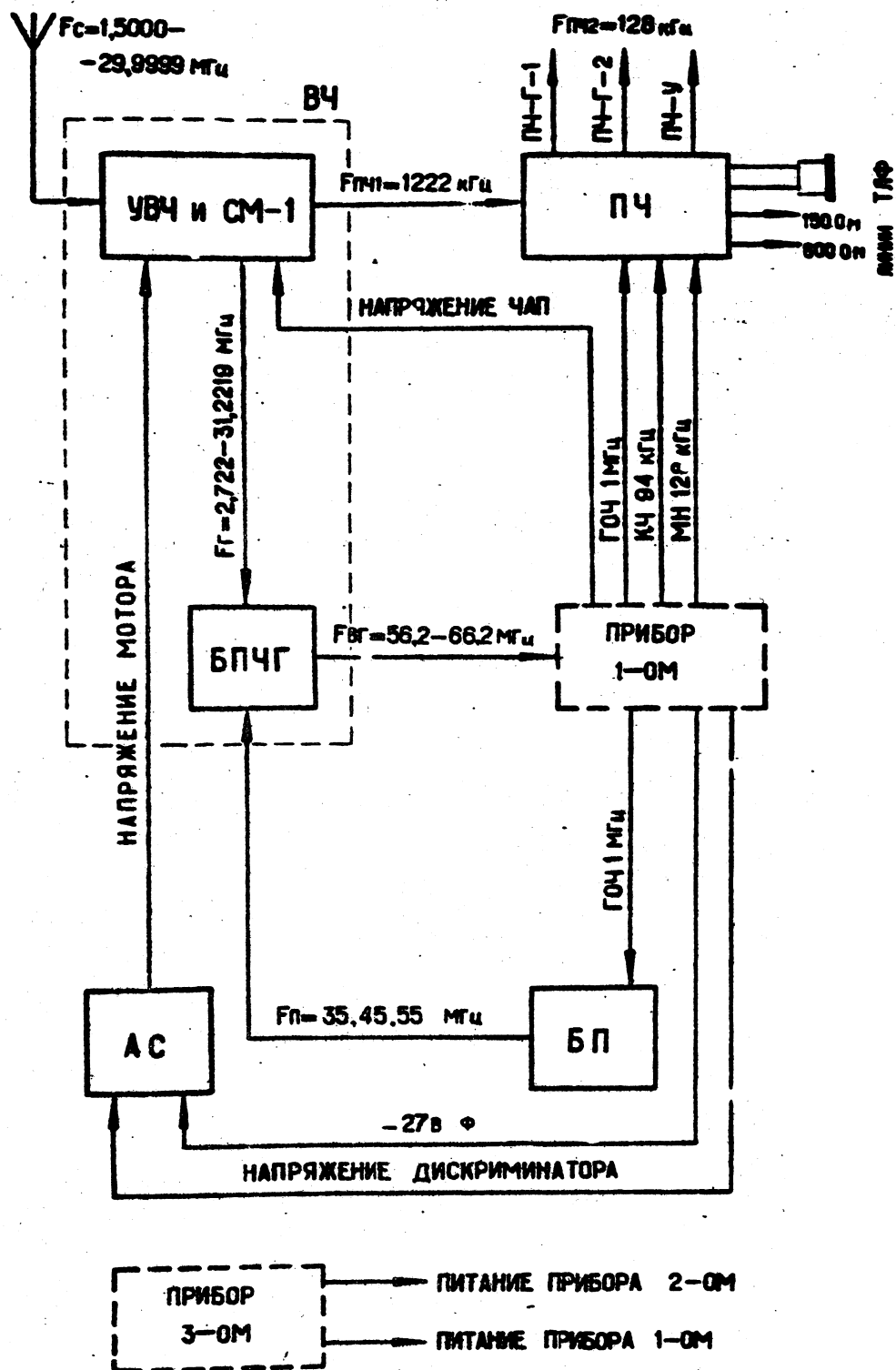
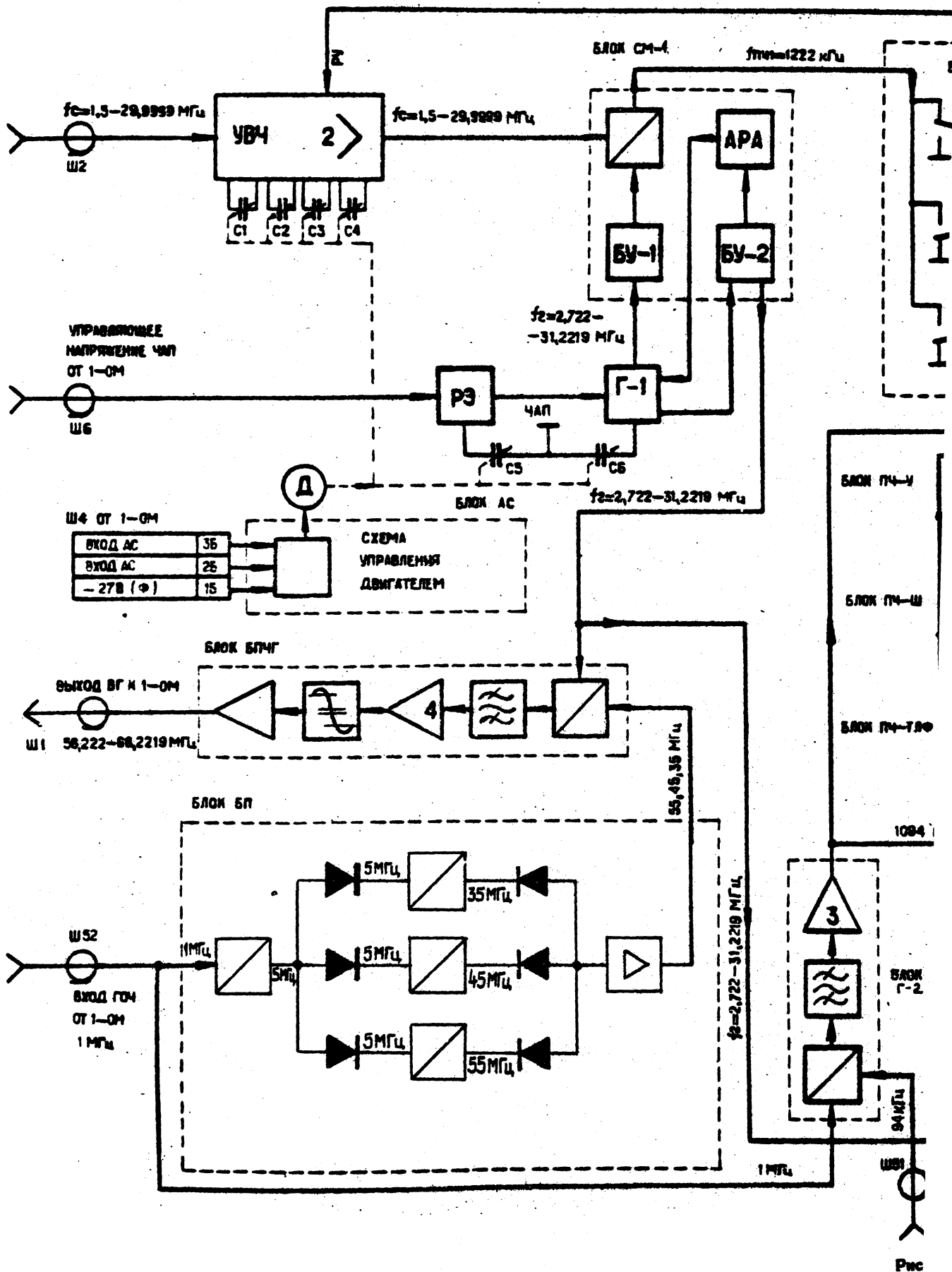


Рис. 1.8. Упрощенная структурная схема прибора.



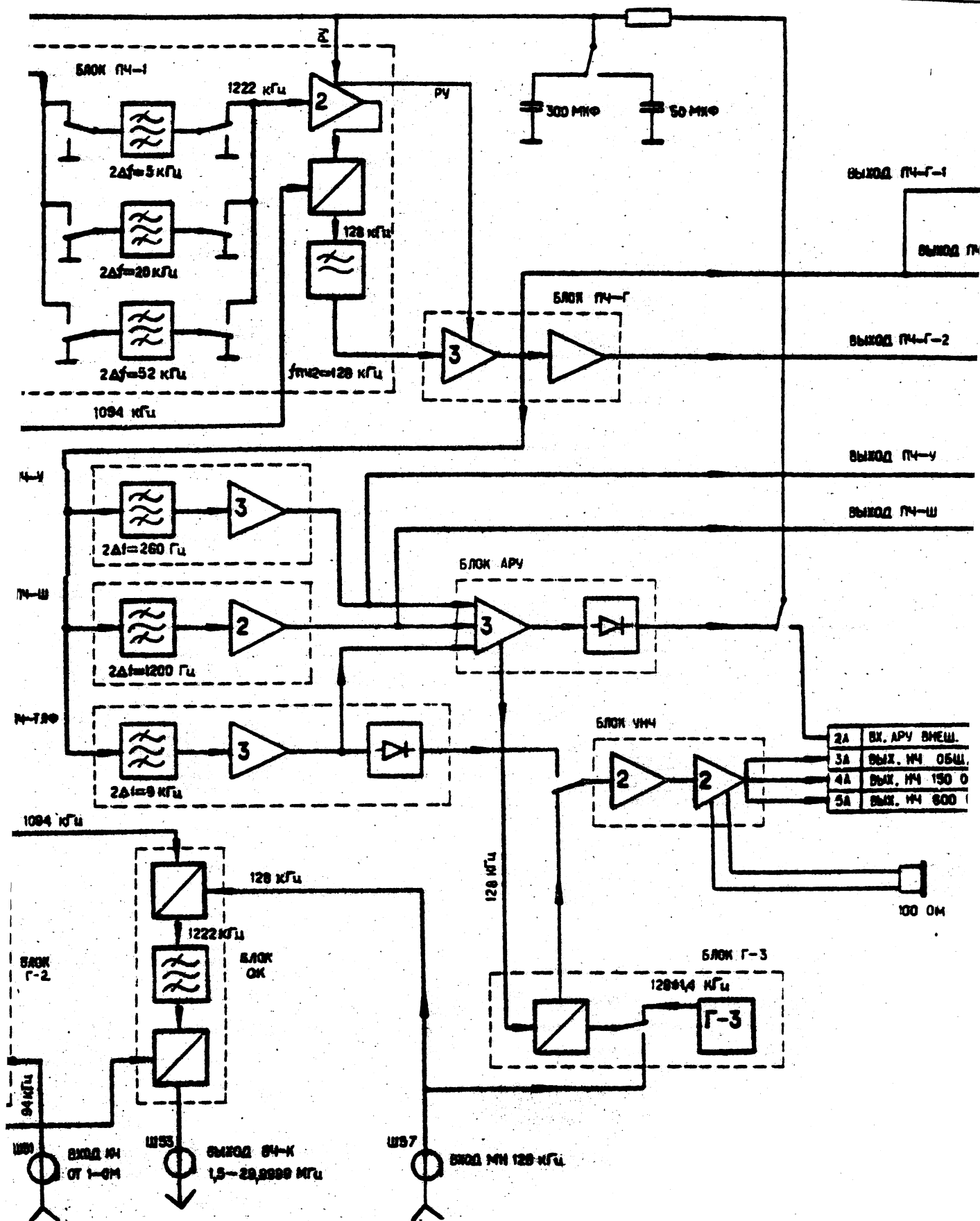
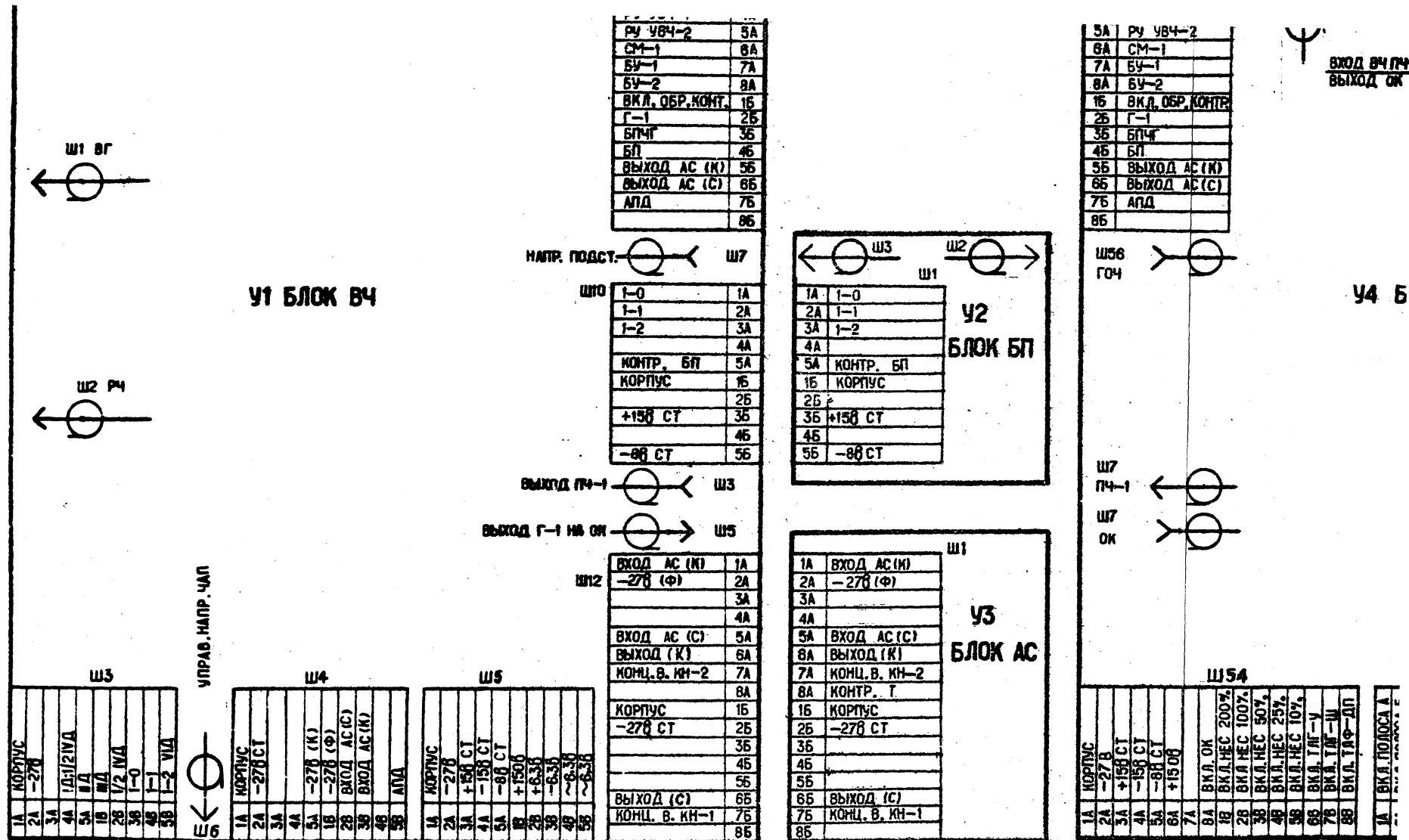


Рис. 1.9. Функциональная схема прибора 2-ОМ (2-1М).





ПОЗ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ	КУДА ВХОДИТ
У1	ТШ2.030.041 СП	БЛОК ВЧ	1	ЖЯ2.022.012
	ТШ2.030.042 СП			ЖЯ2.022.013
У2	ЮЮ2.216.007	БЛОК БП	1	ЖЯ2.022.012/013
У3	ТЦ2.076.014 СП	БЛОК АС	1	ЖЯ2.022.012/013
У4	ЖЯ2.031.028 СП	БЛОК ПЧ	1	ЖЯ2.022.012/013

Рис. 1.10. Схема электрических соединений.

1А	УВЧ-1
2А	
3А	КОРР. УС. ВЧ
4А	РУ УВЧ-1
5А	РУ УВЧ-2
6А	СМ-1
7А	БУ-1
8А	БУ-2
1Б	ВКЛ. ОБР. КОНТР.
2Б	Г-1
3Б	БПЧ
4Б	БП
5Б	ВЫХОД АС (К)
6Б	ВЫХОД АС (С)
7Б	АПД
8Б	

Ш3



Ш30

ВХОД ВЧ ПЧ-2
ВЫХОД ОК



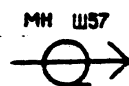
Ш37

ПЧ-Г-1



Ш35

ПЧ-Ш

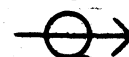


МН Ш57

ВЧ-М Ш53



ГЧ Ш52



КЧ Ш51



ПЧ-Г-2 Ш39



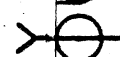
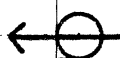
ПЧ-Г-1 Ш38



ПЧ-У Ш36

Ш56
ГЧ

У4 БЛОК ПЧ

Ш7
ПЧ-1
Ш7
ОК

Ш54

Ш55

Ш30

1А	КОРТУС
2А	-27 В
3А	+150 СТ
4А	-150 СТ
5А	-80 СТ
6А	+150 В
7А	

8А	ВКЛ. ОК
1Б	ВКЛ. НЕС 200%
2Б	ВКЛ. НЕС 100%
3Б	ВКЛ. НЕС 50%
4Б	ВКЛ. НЕС 25%
5Б	ВКЛ. НЕС 10%
6Б	ВКЛ. ТМ-У
7Б	ВКЛ. ТМ-Ш
8Б	ВКЛ. ТМФ-ДП

1А	ВКЛ. ПОЛОСА А
2А	ВКЛ. ПОЛОСА Б
3А	ВКЛ. ПОЛОСА В
4А	ВКЛ. АРУ ВНЕШ.
5А	ВКЛ. АРУ ЦЕН.
6А	КОРТУС М
7А	ВКЛ. БЕЗ РУ
8А	ИД. АСТ. УПР.
1Б	ДУБА. ПЧ. АСУПР
2Б	-27 В ОБЩ.
3Б	ВКЛ. РРУ
4Б	ВКЛ. УП-ШОВ
5Б	УП-МН БЕЗ РУ
6Б	КОР. УС. ПЧ-2
7Б	ВКЛ. ПР-КА
8Б	

1А	КОРТУС
2А	ВКЛ. ПЧ. ВНЕШ.
3А	ВКЛ. ПЧ. ОБЩ.
4А	ВКЛ. ПЧ. ЦЕН. ОК
5А	ВКЛ. ПЧ. ОБЩ. ОК
6А	ВКЛ. АРУ
7Б	ОКЛ. 3А
8Б	ВКЛ. Ш
9Б	ВКЛ. ВЧ-М
10Б	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					