

## 1. Назначение

Универсальный самолетный радиоприемник с дистанционным управлением типа УС-9ДМ (модернизированный) служит для радиотелефонной и радиотелеграфной связи самолетов

Радиоприемник типа УС-9ДМ рассчитан для работы в комплекте с передатчиком, но он может быть также использован и без последнего. Умформер У-18-2, питающий цепи высокого напряжения, помещен внутри футляра приемника, и его включение может быть не связано с коммутацией цепей питания передатчика.

Радиоприемник типа УС-9ДМ является 11-ламповым супергетеродином. Он имеет автоматический и ручной регуляторы чувствительности и кварцевый фильтр для сужения полосы пропускания при приеме в условиях помех.

Комплект радиоприемника типа УС-9ДМ состоит из собственно приемника, пульта управления и соединительных кабелей. Пульт управления позволяет управлять работой радиоприемника на расстоянии до 3,3 метра.

## 2. Технические данные

Весь диапазон разбит на 6 поддиапазонов.

Градуировка нанесена на шкале пульта управления. Погрешность градуировки\* на I поддиапазоне  $\pm 2\%$  и на остальных поддиапазонах  $\pm 1\%$ .

Запас перекрытия на краях поддиапазонов составляет: на I поддиапазоне не менее .... 1 кгц, на II поддиапазоне не менее ... 6 кгц, на III, IV, V и VI поддиапазонах не менее 12 кгц.

"Приведенные значения параметров радиоприемника относятся к нормальным условиям работы. Нормальными условиями считаются температура воздуха  $+20 \pm 5^\circ\text{C}$  и относительная влажность воздуха не более 70%.

Чувствительность приемника при выходном напряжении 15 вольт и напряжении шумов на выходе не более 5 вольт, в телефонном режиме не хуже 15 микровольт и в телеграфном режиме не хуже 6 микровольт. При включенном кварцевом фильтре в телеграфном режиме чувствительность не хуже 12 микровольт на I поддиапазоне и 3 микровольт на остальных поддиапазонах.

Уровень шумов с сигналом несущей частоты:

на I поддиапазоне не более ..... 12 вольт, на II поддиапазоне не более ..... 12 вольт, на остальных поддиапазонах не более 8 вольт. Промежуточная частота 915 кгц. Полоса пропускания

по промежуточной частоте:

а) без кварцевого фильтра:

при двукратном ослаблении не менее 7,2 кгц, при стократном ослаблении не более 26 кгц,

б) с кварцевым фильтром:

при двукратном ослаблении не более 2 кгц.

Ослабление сигнала промежуточной частоты не менее 100000 раз.

Отношение общей полосы пропускания при стократном ослаблении к полосе пропускания при двукратном ослаблении на частоте 200 кгц не более 3,4 раза.

Амплитудная характеристика в режиме АРЧ должна быть без завала для входных напряжений до 0,5 вольта при выходном напряжении не более 100 вольт.

Срабатывание АРЧ должно начинаться при выходном напряжении не менее 25 вольт.

Амплитудная характеристика в режиме РРЧ обеспечивает выходное напряжение не менее 60 вольт.

Характеристика верности имеет завал выходных напряжений на частотах 300–3000 герц по отношению к частоте 1000 герц не более 2,5 раза.

Обеспечивается регулировка тона телеграфных сигналов в пределах +4000 герц.

Коэффициент нелинейных искажений при входном напряжении 50 микровольт, коэффициенте глубины модуляции 30%, частоте модулирующего напряжения 1000 герц и выходном напряжении 45 вольт не более  $11^\circ$ .

Люфт между ручкой „настройка" и блоком конденсаторов переменной емкости не более  $15^\circ$ .

Приемник может работать как на высокоомные, так и на низкоомные телефоны. Кроме того, в схеме предусмотрена возможность работы с приемником через самолетное переговорное устройство—СПУ.

В приемнике применены следующие лампы:

Типы ламп	НАЗНАЧЕНИЕ
6К7	Усилитель высокой частоты
6К7	Усилитель высокой частоты
6Ж7	Смеситель
6Ж8	Первый гетеродин
6К7	Усилитель промежуточной частоты
6Ф7	Усилитель промежуточной частоты и

	второй гетеродин
6Б8	Усилитель промежуточной частоты, детектор и детектор АРЧ
6П6С	Усилитель низкой частоты
6Ж3П	Каскад управления частотой второго гетеродина
6Ж3П	Каскад управления частотой второго гетеродина
СГ2С	Стабилизатор напряжения первого гетеродина и ламп управления частотой
Лампочки СМ-31	2-го гетеродина Освещение шкалы, индикатор включения питания по переменному току

Радиоприемник обеспечивает работу при температуре окружающей среды от  $-50$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , и при относительной влажности до 98% при температуре  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ . При этом параметры радиоприемника могут ухудшиться по сравнению с приведенными выше значениями. Например, чувствительность может ухудшаться в телефонном режиме до 60 микровольт и в телеграфном—до 15 микровольт.

Нормальная работа приемника в условиях вибрации обеспечивается жесткостью конструкции и применением амортизации.

На передней панели пульта управления размещены следующие органы управления приемником: ручка переключателя под-диапазонов „ПЕРЕКЛ. ПОДДИАПАЗ.'; ручка настройки приемника „НАСТРОЙКА", ручка главного переключателя, имеющего три положения: „АРЧ", „ВЫКЛ.' „РРЧ", переключатель телеграф-телефон „ТЛГ-ТЛФ", включатель кварцевого фильтра „ВЫКЛ.", „КВАРЦ.\*", „ВКЛ.", ручка регулятора чувствительности „ГРОМКОСТЬ"; ручка регулятора освещения шкалы „ОСВЕЩЕНИЕ", ручка регулятора тона при приеме телеграфии „ТОН

БИЕНИЯ и кнопочные выключатели „ПОДСТР. АНТЕННЫ". Кроме того, на передней панели пульта управления находятся 2

штеккерных гнезда для включения телефона „ТЕЛ.\* и сигнальная лампочка ,~115В\*—указатель включения напряжения переменного тока частоты 400 герц.

Для питания радиоприемника требуется напряжение постоянного тока 27 вольт и напряжение переменного тока 115 вольт  $\pm 10\%$  с частотой 400 герц.

Питание приемника подается через восьмиштырьковую колодку, расположенную на задней стенке приемника, и четырехштырьковый разъем, расположенный на передней панели приемника. Потребляемая мощность от источников питания;

по постоянному току не более 75 ватт, по переменному току не более 60 вольт-ампер. Размеры приемника без выступающих частей:

высота 246 мм, длина 460 мм, глубина 288 мм. Размеры пульта управления без выступающих частей:

высота 100 мм, длина 200 мм, глубина 160 мм. Вес комплекта радиоприемника порядка 24 кг. Гарантийный срок службы радиоприемника на самолетах 1000 летных часов.

Гарантии действуют на протяжении 4 лет, включая время хранения на складах и нахождения в пути в течение до 2 лет, начиная со дня приемки представителем заказчика при условии транспортирования и хранения изделия в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Гарантии считаются истекшими, если прошло 3 года с момента ввода изделия в эксплуатацию или, если истекли гарантийные часы летной работы, хотя с момента ввода в эксплуатацию и не прошло 3 лет, при этом общий срок эксплуатации и хранения не должен превышать 4 лет.

Гарантийный срок службы продляется на время, с момента отказа радиоприемника, до момента ввода его в действие после ремонта в соответствии с рекламационными (техническими) актами, о чем в паспорте радиоприемника производится соответствующая запись, которая заверяется подписью главного инженера и печатью организации.

Замена вышедших из строя в процессе эксплуатации ламп, чистка коллектора умформера производятся обслуживающим персоналом части, для чего разрешается снятие пломб.

После 500 летных часов работы допускается подстройка всех контуров с целью улучшения основных параметров радиоприемника.

### 3. Принцип работы

Радиоприемник типа УС-9ДМ собран по схеме супергетеродина на 11 лампах и рассчитан на прием модулированных сигналов и телеграфной передачи незатухающими

колебаниями.

Приемник имеет два каскада усиления высокой частоты на пентодах 6К7, первый гетеродин на пентоде 6Ж8, смеситель на пентоде 6Ж7, первый каскад усиления промежуточной частоты на пентоде 6К7, второй каскад усиления промежуточной частоты и второй гетеродин на триод-пентоде 6Ф7, третий каскад усиления промежуточной частоты, детектор и детектор АРЧ на двойном диод-пентоде 6Б8, выходной каскад с трансформаторным выходом на лучевом тетраде 6П6С и каскад управления частотой 2-го гетеродина на двух лучевых тетрадах 6ЖЗП.

В приемнике предусмотрены подстройка входной цепи, позволяющая применять антенны с различными емкостями (50–200 мкмкф), автоматическая и ручная регулировки чувствительности (АРЧ и РРЧ) и ручная регулировка громкости. Ручная регулировка громкости осуществляется при включенном АРЧ.

Принципиальная схема приемника приведена на рисунке.21, а электро-механическая блок-схема—на рисунке 24. Электрические характеристики элементов схемы приведены в спецификации к принципиальной схеме приемника.

#### Усилитель высокой частоты (УВЧ)

Двухкаскадный усилитель высокой частоты работает на пентодах с переменной крутизной типа 6К7 и имеет три резонансных контура: первый контур (входной или антенный) включен в цепь управляющей сетки первой лампы (215)\*, второй контур (контур усилителя высокой частоты) включен в цепь управляющей сетки второй лампы (216) и третий контур (контур смесителя) связывает усилитель высокой частоты с управляющей сеткой смесителя (218). Каждый из этих контуров состоит из конденсатора переменной емкости, к которому могут подключаться шесть различных катушек индуктивности в зависимости от поддиапазона. Для подстройки индуктивности в катушках имеются карбонильные сердечники.

Каждая катушка в приемнике, обозначена буквой и цифрой. Буква соответствует названию контура, а цифра—номеру поддиапазона, в котором работает катушка. Например, катушка третьего поддиапазона антенного контура имеет обозначение А-3.

Параллельно катушкам для регулирования начальной емкости контуров включены подстроечные конденсаторы и конденсаторы постоянной емкости.

Переключение катушек и подстроечных конденсаторов при переходе с одного поддиапазона на другой производится с

помощью переключателей (198, 199, 200, 201, 202 и 203) поддиапазонов приемника. Для предотвращения паразитных резонансов коммутация катушек выполнена таким образом, что катушки более длинноволновых поддиапазонов чем работающий в данный момент поддиапазон, замыкаются накоротко.

\* Номера в скобках соответствуют номерам позиций принципиальной схемы приемника.

На V и V[ поддиапазонах для уменьшения перекрытия последовательно с конденсатором переменной емкости включаются конденсаторы (61, 62, 63, 64, 65 и 66).

Конденсаторы переменной емкости контуров усилителя высокой частоты и смесителя (1А, 1В, 1С) и конденсатор переменной емкости первого гетеродина (1Г) соединены в блок и управляются одной ручкой „НАСТРОЙКА“, расположенной на пульте управления.

Связь антенны с первым (антенным) контуром усилителя высокой частоты производится через конденсатор переменной емкости (2). Этот конденсатор предназначен как для компенсации расстройки антенного контура при подключении к приемнику антенн с различными параметрами (он позволяет производить настройку на антенны с емкостями от 50 до 200 мккф), так и для подстройки антенны на каждом поддиапазоне приемника.

Управление конденсатором производится с пульта управления кнопочными выключателями „ПОДСТР. АНТЕННЫ“ (243, 24\*).

Благодаря наличию конденсатора (2) в цепи антенны последняя оказывается изолированной, и на ней могут накапливаться электрические заряды. Для обеспечения стекания этих зарядов вход приемника зашунтирован сопротивлением (188).

Связь анодных цепей усилительных ламп (215 и 216) с колебательными контурами индуктивная. Применение отдельных катушек связи позволяет выбрать необходимую взаимоиндукцию на каждом поддиапазоне, что обеспечивает достаточно равномерное усиление по всем поддиапазонам приемника. Эти катушки связи намотаны на общих каркасах с соответствующими катушками контуров. Переключение катушек связи производится переключателями (201 и 203).

Для уменьшения шумов на коротковолновых участках поддиапазонов в цепь катода лампы (216) включено переменное сопротивление (195), ось которого связана с осью блока переменных конденсаторов. По мере уменьшения емкости конденсаторов при переходе к коротковолновым участкам поддиапазонов величина этого сопротивления и падение

напряжения на нем возрастают, что вызывает уменьшение усиления лампы (216) и, следовательно, общего усиления приемника.

На первом поддиапазоне это сопротивление замыкается, а необходимая неравномерность усиления достигается соответствующей настройкой анодных цепей ламп (215 и 216), для чего параллельно катушкам анодной связи первого поддиапазона включены конденсаторы (81 и 82).

#### Смеситель

В смесителе работает пентод 6Ж7 (218), в цепь катода которого включаются катушки связи с контуром первого гетеродина, переключаемые переключателем (205А). В анодной цепи

смесителя включен контур, настроенный на промежуточную частоту в 915 кГц.

Применение такой высокой промежуточной частоты при трех резонансных контурах предварительной селекции делает приемник практически совершенно невосприимчивым к помехам на частоте симметричного канала даже на самых высоких частотах диапазона.

#### Первый гетеродин

Первый гетеродин работает на пентоде 6Ж8 (219) в триодном включении по схеме с настроенным контуром в цепи сетки и индуктивной обратной связью с цепью анода. Сеточный контур состоит из конденсатора переменной емкости (1Г) и шести отдельных катушек индуктивности (137, 138, 139, 140, 141 и 142). С целью повышения стабильности частоты первого гетеродина в его катушках карбонильные сердечники не применяются. Параллельно катушкам подключены подстроечные конденсаторы (12, 13, 22, 23, 24 и 25) и керамические термокомпенсирующие конденсаторы (100, 102, 103, 104, 105 и 106.) Коммутация катушек и конденсаторов первого гетеродина аналогична коммутации элементов контуров усилителя высокой частоты и осуществляется переключателями поддиапазонов (204, 205А, 205Б и 206).

Для сопряжения настройки контура первого гетеродина с настройкой контуров высокой частоты в контурах поддиапазонов первого гетеродина применены так называемые выравнивающие конденсаторы (28, 56, 57, 58, 59, 60 и 99).

На первых четырех поддиапазонах частота гетеродина взята выше частоты принимаемого сигнала на величину промежуточной частоты, то есть на 915 кГц, и на 5-м и 6-м поддиапазонах для увеличения ослабления по

симметричному каналу и выравнивания перекрытия на этих поддиапазонах частота гетеродина взята ниже частоты принимаемого сигнала.

Необходимая стабильность частоты первого гетеродина при изменении окружающей температуры и питающих напряжений достигнута применением термокомпенсирующих конденсаторов, имеющих отрицательный температурный коэффициент емкости, примерно равный положительному температурному коэффициенту емкостей схемы первого гетеродина, и стабилизацией напряжения, питающего анод лампы 6Ж8, с помощью газоразрядного стабилизатора типа СТ2С (223).

Катушки высокочастотных контуров вместе с соответствующими подстроечными конденсаторами, переключателями, блокировочными и термокомпенсирующими конденсаторами, развязывающими сопротивлениями и другими деталями объединены в 4 отдельных экранированных блока:

- 1) блок антенных контуров;
- 2) блок контуров усилителя высокой частоты;
- 3) блок контуров смесителя;
- 4) блок контуров 1-го гетеродина. На принципиальной схеме детали, входящие в блоки, обведены пунктиром.

#### Усилитель промежуточной частоты (УПЧ)

Усилитель промежуточной частоты имеет три каскада усиления на лампах типа 6К7, 6Ф7 и 6Б8 (217, 220 и 221). В первом каскаде работает лампа 6К7, во втором—пентодная часть лампы 6Ф7 и в третьем—пентодная часть лампы 6Б8. Лампы связаны между собой трансформаторами промежуточной частоты, настроенными на промежуточную частоту 915 кгц.

Настройка контуров производится изменением индуктивности с помощью карбонильных сердечников.

На входе усилителя промежуточной частоты, то есть между анодом лампы смесителя (218) и управляющей сеткой первой лампы усилителя промежуточной частоты (217), включены первый трансформатор промежуточной частоты и кварцевый фильтр.

В первом трансформаторе имеются два индуктивно связанных контура, один из которых (85, 143) включен в цепь анода лампы (218), а второй (86, 98, 143), являющийся выходным контуром трансформатора, связан через контур (1-14,87) с управляющей сеткой первой лампы усилителя промежуточной частоты (217).

Для удовлетворения требований, предъявляемых к приемнику в отношении высокой избирательности и возможности изменения полосы пропускания, в первом каскаде усиления

промежуточной частоты включен кварцевый фильтр, который представляет мостовую схему, в одно из плеч которой включен кварц. Эквивалентная схема кварца представляет сложный колебательный контур, состоящий из последовательно соединенных индуктивности, емкости и активного сопротивления, параллельно которым подключена емкость кварцевого держателя и монтажа ( $C_0$ ).

Емкость  $C_0$  является вредной, поэтому нейтрализуется с помощью схемы моста (86, 98, 26 и 197) путем подстройки балансирующего конденсатора (26).

При частотах, отличных от резонансной частоты кварца, которая равна промежуточной частоте радиоприемника, сопротивление последовательной цепочки больше, чем сопротивление шунтирующей емкости  $C_0$ , и ток в цепи определяется только емкостью  $C_0$ . Для компенсации этого тока вводится балансирующая емкость (26), величина которой выбирается такой, чтобы при этих частотах мост был в равновесии, то есть при этом сигнал не проходит. При частоте, равной резонансной частоте кварца, сопротивление последовательной цепочки становится минимальным, баланс моста нарушается, и сигнал промежуточной частоты проходит. Так как кварц является высокочастотным контуром, то он обеспечивает получение узкой полосы, благодаря

чему резко снижаются различного рода помехи и улучшается отношение уровня сигнала к уровню помех.

Питается мост напряжением от первого трансформатора промежуточной частоты (85, 143). Ширина полосы пропускания кварцевого фильтра регулируется настройкой контура (144, 87), а симметрия кривой резонанса-балансирующей моста путем изменения емкости (26). Организацией приемники выпускаются с фильтрами, отрегулированными на полосу 0,5–2 килогерца на уровне 0,5 ординаты резонансной кривой. Частная схема фильтра приведена на рисунке 7.

Второй трансформатор промежуточной частоты (90, 91, 145) включен между лампами (217, 220). Контур (91, 145) этого трансформатора имеет вывод от части катушки индуктивности, с которого снимается напряжение на управляющую сетку пентодной части лампы (220).

Третий трансформатор промежуточной частоты (88, 89, 146) включен между лампой (220) и пентодной частью лампы (221).

Четвертый трансформатор (94, 96, 148) является выходным трансформатором усилителя промежуточной частоты. Для увеличения резонансных сопротивлений контуров этого трансформатора, необходимых по причине большой нагрузки

его детектором и детектором АРЧ, в контуры включены меньшие емкости (по сравнению с другими контурами трансформаторов промежуточной частоты) и, соответственно, большие индуктивности.

Большое число контуров промежуточной частоты при высокой их добротности обеспечивает хорошую форму кривой селективности приемника.

С последнего трансформатора усилителя промежуточной частоты снимается достаточно большое напряжение сигнала, позволяющее осуществить в детекторе линейное детектирование.

### *Детектор*

В качестве детектора используется левый диод лампы типа 6Б8 (221) усилителя промежуточной частоты.

Напряжение промежуточной частоты на этот диод подается с контура (96, 148). Нагрузкой детектора является переменное сопротивление (196Б), с которого снимается напряжение звуковой частоты на управляющую сетку выходной лампы (222). С этого же переменного сопротивления (в режиме АРЧ) снимается напряжение звуковой частоты на управляющую сетку выходной лампы (222) и, таким образом, осуществляется ручная регулировка громкости (смотрите рисунок 8).

Линейное детектирование позволяет получить хорошую характеристику АРЧ, малые искажения при детектировании и обеспечивает большое выходное (после детектора) напряжение низкой частоты, что позволяет применить только один каскад усиления низкой частоты.

### *Автоматическая регулировка чувствительности (АРЧ)*

В качестве детектора АРЧ используется правый диод лампы типа 6Б8 (221). Напряжение промежуточной частоты на этот диод подается с контура (96, 148) через конденсатор (95). Нагрузкой детектора АРЧ служит сопротивление (193). Регулирующее напряжение с детектора АРЧ подается на управляющие сетки ламп (215 и 216) усилителя высокой частоты и две первые лампы (217 и 220) усилителя промежуточной частоты через фильтр (194, 42) и соответствующие фильтры в цепях сеток ламп. Катодные цепи этих ламп соединены с корпусом приемника.

В приемнике применена схема задержанного АРЧ. Напряжение задержки на анод диода АРЧ снимается с сопротивлений (164, 166), включенных в катод лампы (221). Часть этого напряжения, снимаемого с сопротивления (164), служит смещением для управляющей сетки пентодной части этой же лампы. Напряжение задержки выбрано такой величины, что при установке переменного сопротивления

(196Б) в положение, соответствующее наибольшей громкости, АРЧ начинает работать тогда, когда напряжение сигнала на выходе приемника достигает 25–30 вольт (при высокоомной нагрузке).

#### *Ручная регулировка чувствительности. (РРЧ)*

Для ручной регулировки чувствительности служит переменное сопротивление (196А). При установке переключателя (209), в положение „РРЧ“ на управляющие сетки ламп (215, 216, 217 и 220) с переменного сопротивления (196А) подается отрицательное напряжение смещения через двухзвенный фильтр (229, 230, 109А, 109Б) и развязывающие фильтры в цепях управляющих сеток ламп. При этом ползунок переменного сопротивления (109Б) выключен, и на сетку лампы (222) усилителя низкой частоты поступает полное напряжение сигнала, снимаемое с детектора (диод лампы 221).

Отрицательное напряжение на переменное сопротивление (196А) поступает с контакта 2 колодки (228).

Переменное сопротивление ручной регулировки громкости (196Б) и переменное сопротивление ручной регулировки чувствительности (196А) имеют общую ось, выведенную на панель пульта управления и снабженную ручкой „ГРОМКОСТЬ“. Таким образом, регулировка усиления приемника по низкой частоте в режиме АРЧ и регулировка чувствительности приемника в режиме РРЧ производится одной и той же ручкой.

#### *Второй гетеродин*

Триодная часть лампы типа 6Ф7 (220) усилителя промежуточной частоты работает в качестве второго гетеродина с настроенным контуром (92, 147) в цепи сетки и индуктивной обратной связью с цепью анода. Контур настроен на частоту 915 кгц.

Эту частоту можно плавно изменять в обе стороны от настройки на нулевые биения на + 4000 герц с помощью каскада управления частотой 2-го гетеродина (262, 263).

Каскад управления частотой 2-го гетеродина состоит из 2 реактивных ламп, включенных параллельно контуру 2-го гетеродина.

Управление частотой осуществляется изменением реактивного сопротивления этих ламп путем изменения напряжения смещения на управляющих сетках (смотрите рисунок 20).

В качестве реактивных ламп используются два лучевых тетрода типа 6Ж3П. Связь с контуром 2-го гетеродина осуществляется через разделительный конденсатор (238). Лампа РЛ2 (262) ведет себя как индуктивность, а лампа РЛ3

(263)—как емкость. Это достигается тем, что напряжение на управляющей сетке РЛ, сдвинуто по отношению напряжения на аноде примерно на минус  $90^\circ$ , на управляющей сетке РЛ2—на плюс  $90^\circ$ . Для получения указанных сдвигов по фазе между напряжениями на анодах и сетках ламп напряжение на эти сетки снимается с потенциометров (256, 246) и (268, 267), составленных из реактивных и омических сопротивлений. Величина реактивного сопротивления лампы зависит от величины переменной составляющей тока, протекающей через лампу. Поэтому при изменении напряжения смещения на управляющей сетке лампы будет изменяться и величина эквивалентного реактивного сопротивления лампы. Для исключения влияния изменения напряжения питания на величину реактивного сопротивления лампы каскад управления частотой 2-го гетеродина выполнен по балансной схеме. Анодное и экранное напряжения реактивных ламп стабилизируются с помощью газоразрядного стабилизатора СГ2С (223). Управление лампами производится с пульта управления потенциометром „тон биений" (270).

Конструктивно блок реактивных ламп выполнен в виде съемного узла для облегчения доступа к монтажу радиоприемника.

Для обеспечения доступа к монтажу необходимо снять экраны с реактивных ламп, вынуть лампы, отвернуть четыре крепящих винта и вынуть блок внутрь прибора.

Для уменьшения интенсивности гармоник амплитуда колебаний второго гетеродина сделана небольшой.

Колебания второго гетеродина через специальные емкостные связи (смотрите рисунок 10) подаются на второй и третий каскады усилителя промежуточной частоты и, усиленные там до величины несколько меньшей того уровня, при котором начинает работать АРЧ, поступают на детектор. Такой уровень напряжения на детекторе от второго гетеродина позволяет осуществить АРЧ даже при приеме телеграфии незатухающими колебаниями. Но для нормальной работы АРЧ в телеграфном режиме требуется, чтобы при изменении величины сигнала на детекторе соответственно изменялась и величина напряжения от второго гетеродина. С этой целью напряжения на анод второго гетеродина и экранные сетки ламп (215, 217, 220) усилителя высокой и промежуточной частот подаются с омического делителя напряжения (177, 180) через общее поглотительное сопротивление! (170). Благодаря этому, в случае сильного увеличения принимаемого сигнала в режиме АРЧ, за счет изменения смещения на указанных лампах, происходит соответствующее уменьшение тока экранных сеток ламп и увеличение напряжения на них, и на аноде второго

гетеродина, что вызывает увеличение амплитуды колебаний (смотрите рисунок 10).

Во избежание больших шумов, имеющих место при чрезмерном усилении приемника в телеграфном режиме, усиление понижается уменьшением напряжения на экранных сетках ламп (215, 217, 220) путем подключения сопротивления (176).

Включение и выключение второго гетеродина производится переключателем (208) „ТЛФ-ТЛГ“, расположенным на пульте управления. Этим же переключателем к цепи АРЧ (смотрите рисунок 8) подсоединяется дополнительная емкость (114) для увеличения постоянной времени АРЧ при приеме телеграфии незатухающими колебаниями.

#### *Усилитель низкой частоты (УНЧ)*

Усилитель низкой частоты приемника имеет всего один каскад усиления на лампе типа 6П6С (222), работающей в классе „А“ (для получения минимальных искажений). Напряжение смещения получается за счет падения напряжения на дросселе (150) и подается на сетку лампы через фильтр (186, 111А) и сопротивление утечки (192) (смотрите рисунок 11). Усилитель имеет небольшой коэффициент усиления, но развивает на выходе необходимую мощность. Благодаря малому коэффициенту усиления по низкой частоте упрощается фильтр умформера, питающего приемник, и уменьшается опасность возникновения микрофонного эффекта, легко могущего возникнуть при чрезвычайно большом усилении по низкой частоте.

В анодную цепь лампы (222) включен выходной трансформатор (149), вторичная обмотка которого имеет выводы („В“ и „Н“) для подключения высокоомной нагрузки (с сопротивлением постоянному току порядка 4400 ом) или, соответственно, низкоомной нагрузки (с сопротивлением постоянному току 300 ом) и подводится к штеккерным гнездам (212, 213) для включения телефонов.

Выход приемника (смотрите рисунок 6) также подводится к контактам 1 и 5 на колодке питания (214) для соединения с СПУ.

Организацией приемник выпускается с подключением гнезд (212, 213) и контакта 1 колодки (214) к отводу „В“ вторичной обмотки выходного трансформатора (для случая высокоомной нагрузки).

С целью получения более равномерной частотной характеристики, первичная обмотка выходного трансформатора зашун-

рована сопротивлением (181). Для уменьшения усиления в режиме АРЧ в цепь анодов ламп включается сопротивление (165). При работе в режиме РРЧ это сопротивление

замыкается.

Примененная схема подачи смещения на управляющую сетку выходной лампы (222) с дросселя (150) позволяет получить автоматическую регулировку нагрузки умформера. При увеличении нагрузки умформера происходит увеличение смещения на сетке выходной лампы (222), благодаря чему уменьшается анодный ток в цепях этой лампы, и, следовательно, соответственно уменьшается нагрузка умформера (смотрите рисунок 11).

### Дистанционное управление

Дистанционное управление позволяет управлять работой приемника с пульта управления на расстоянии 3,3 метра и производить следующие операции: включать и выключать напряжение 27 вольт постоянного тока питания накалов ламп и умформера приемника, устанавливать автоматическую или ручную регулировку чувствительности, переключать поддиапазоны, производить настройку приемника, производить подстройку входа приемника, регулировать тон телеграфных сигналов, регулировать громкость принимаемого сигнала, включать 2-й гетеродин в кварцевый фильтр приемника.

Включение и выключение питания 27 вольт постоянного тока и выключение ручной или автоматической регулировки чувствительности производится с помощью переключателя (209) (. 'АРЧ"- .ВЫКЛ"- „РРЧ").

Переключение поддиапазонов приемника осуществляется пульсатором с шаговым механизмом (248), установленным на передней панели приемника. По количеству поддиапазонов приемника в механизме переключателя имеется 6 кулачков и 6 контактных пар. При установке переключателя (242) на пульте управления в одно из 6 положений подается питание на электромагнит пульсатора, который срабатывает и поворачивает кулачки, до тех пор, пока один из них не разомкнет один из 6 контактов, соответствующий определенному положению переключателя поддиапазонов. На корпусе конического редуктора установлена контактная группа (272), через которую подается питание на электромагнит пульсатора при повороте оси на  $180^\circ$ , так как поворот храпового колеса переключателя поддиапазонов относится к повороту оси галетного переключателя как 2:1. Для устранения шума в телефонах, возникающего при переключении поддиапазонов, установлено реле типа РП-2 (247), которое отключает умформер на время переключения поддиапазонов.

Электрокинематическая схема механизма переключателя поддиапазонов показана на рисунке 14.

Дистанционная настройка приемника осуществляется посредством 2 сельсинов типа А-8 (240, 241) и двухфазного индукционного мотора типа ДИД-0,5 (239).

Исполнительный мотор и сельсин-приемник установлены на передней панели приемника, сельсин-датчик установлен в пульте дистанционного управления.

Конструкция сельсинов аналогична конструкции маломощных генераторов и моторов переменного тока. Ротор сельсина имеет однофазную обмотку, являющуюся обмоткой возбуждения. Напряжение питания 45 вольт частотой 400 герц подводится к ротору через два контактных кольца и щетки. Статор имеет три обмотки, соединенные звездой, напряжения в которых сдвинуты на угол  $120^\circ$  относительно друг друга.

При подаче напряжения переменного тока на обмотку ротора в магнитопроводе сельсина возникает магнитное поле, пересекающее статорные обмотки в большей или в меньшей степени в зависимости от углового положения ротора относительно статора. Каждому положению ротора соответствует одно сочетание вторичных напряжений в статорных обмотках. При соединении статорных обмоток сельсин-датчика (241) и сельсин-приемника (240) согласно рисунку 21 токи возбуждения вызывают результирующий магнитный поток в статоре сельсин-приемника, направление которого относительно статорных обмоток соответствует положению ротора сельсин-датчика относительно его статора.

Амплитуда напряжения переменного тока на роторе сельсин-приемника зависит от положения его ротора относительно направления результирующего магнитного потока и является мерой углового расхождения между положениями роторов обоих сельсинов.

В зависимости от фазы этого напряжения (то есть направления поворота ротора датчика), ротор исполнительного мотора вращается в таком направлении, при котором угол рассогласования между роторами сельсинов датчика и приемника и, следовательно, величина напряжения на сельсин-приемнике сводится к нулю. Ротор исполнительного мотора ДИД-0,5 связан механически через редуктор (с передаточным числом 1 :80) с ротором сельсин-приемника в деее через редуктор (с передаточным числом 1 :100) с помощью безлюфтовой шестерни и фрикциона с ротором блока конденсаторов переменной емкости (1А, 1В, 1Г, 1С). Таким образом, при вращении ручки "настройка" будет вращаться ротор блока конденсаторов переменной емкости.

Для создания вращающего момента ротора исполнительного

мотора в цепь его обмотки возбуждения включен конденсатор (235) емкостью 0,75 мкф, создающий сдвиг фаз между напряжениями на управляющей обмотке и обмотке возбуждения. Кинематические схемы механизма настройки и редукторов показаны на рисунках 15 и 16.

Подстройка входа приемника производится с помощью кнопочных выключателей „ПОДСТР. АНТЕННЫ" (243, 244). При нажатии одной из кнопок на обмотку мотора типа ДИД-0,5 (237) подается напряжение переменного тока 25 вольт частоты 400 герц. Ротор мотора начинает вращаться и через редуктор вращает ротор конденсатора подстройки антенны (2).

При нажатии другой кнопки на обмотках мотора меняется фаза напряжения, вследствие чего ротор мотора и, следовательно, ротор конденсатора будут вращаться в противоположном направлении. Кинематическая схема подстройки антенны показана на рисунке 17.

Регулировка тона телеграфных сигналов осуществляется с помощью ручки потенциометра .тон биений\* (270).

Регулировка громкости в режиме АРЧ и ручная регулировка чувствительности (РРЧ) производятся с помощью потенциометра .ГРОМКОСТЬ" (196А..196Б).

Включение 2-го гетеродина при приеме телеграфных сигналов производится переключателем „ТЛФ-ТЛГ" (208).

Включение кварцевого фильтра производится с помощью переключателя .КВАРЦ" (207) через реле постоянного тока (249).

### *Питание радиоприемника*

Для питания радиоприемника требуется напряжение постоянного тока 27 вольт и переменного тока 115 вольт частоты 400 герц. Напряжение постоянного тока 27 вольт служит для питания накалов ламп, умформера, реле и пульсатора.

Напряжение переменного тока 115 вольт частоты 400 герц подается на понижающий трансформатор (250), с которого снимаются: напряжение 45 вольт для питания сельсин датчика (241), напряжение 36 вольт для питания мотора ДИД-0,5 (239), напряжение 25 вольт для питания мотора ДИД-0,5 (237).

Напряжение (27 вольт) для питания накалов ламп и умформера радиоприемника подводится к контактам 3-4 и 7-8 колодки питания (214). В плюсовую цепь питания включен предохранитель (226) на 5 ампер. Приемник рассчитан на однопроводную сеть, и поэтому минусовые контакты колодки питания (7-8) соединены с корпусом приемника (смотрите рисунок 11).

Нити накалов усилительных ламп приемника соединены в две параллельных группы питаются через поглотительное сопротивление (155А). Для выравнивания напряжения на лампах предусмотрен шунт (155Б).

Нити накалов реактивных ламп типа 6ЖЗП (262, 263) соединены последовательно и питаются через поглотительное сопротивление (273).

Напряжение на лампочке освещения шкалы (225) устанавливается переменным сопротивлением (157) и может быть сведено до нуля.

Цепи высокого напряжения приемника питаются от умформера типа У-18-2 (154).

Для предотвращения проникновения помех от умформера в усилительные тракты приемника в цепях низкого и высокого напряжений умформера установлены высокочастотные фильтры (115А, 152, 117, 118, 153).

Для защиты от проникновения помех из сети питания в цепи питания установлен фильтр (46, ИЗБ, 113А, 151). Фон от коллектора высокого напряжения умформера сглаживается конденсаторами (116, 115Б) и дросселем низкой частоты (150).

Для выключения приемника при работе передатчика, в случае их совместной работы, высокое напряжение на омический делитель экранных сеток ламп приемника подается через реле передатчика. Для этого плюс высокого напряжения умформера и провод от сопротивления (177) омического делителя экранных сеток выведены на колодку питания к зажимам 6 и 2. Эти зажимы должны быть присоединены к контактам реле передатчика, которые оказываются замкнутыми при работе на прием и разомкнутыми при работе на передачу.

Напряжение постоянного тока 27 вольт для питания механизма переключения поддиапазонов (пульсмотора) подводится к контактам 1 и 2, а напряжение переменного тока 115 вольт частоты 400 герц для питания мотора ДИД-0,5 и сельсинов А-8— к контактам 3 и 4 четырехштырькового разъема (255).

#### 4. Описание конструкции радиоприемника

##### а. Радиоприемник

Общий вид радиоприемника с дистанционным управлением показан на фотографии (рисунок 1). Радиоприемник типа УС-9ДМ состоит из собственно приемника, пульта управления и соединительных кабелей.

В нижней части футляра приемника имеется амортизационное устройство, предохраняющее приемник от толчков и

вибраций.

Амортизационное устройство приемника состоит из двух рам, соединенных между собой четырьмя резиновыми амортизаторами типа 271С49. Нижняя рама амортизатора (основание) предназначена для крепления приемника, для чего в ней сделано 8 отверстий под болты диаметром 4 мм. Верхняя рама амортизатора имеет фигурные прорезы, в которые входят штырьки с проточками, имеющиеся в нижней части футляра приемника.

Закрепляется приемник на амортизаторе двумя защелками, расположенными на специальном угольнике в передней части футляра.

Футляр приемника из листового алюминия, клепаный. Для придания дополнительной жесткости на стенках футляра сделаны продольные выдавки, а снаружи, к нижней его стенке, приклепан жесткий стальной поддон.

По углам, с внутренней стороны футляра, прикреплены полоски из нержавеющей стали, по которым скользят кронштейны шасси приемника при выдвигании его из футляра. На задней стенке, внутри футляра, имеются пружинящие гребенки из фосфористой бронзы, обеспечивающие надежный контакт между футляром и шасси приемника. Это соединение создает короткое замыкание для блуждающих токов, благодаря чему предотвращается попадание помех от умформера на вход приемника. На этой же стенке имеются две втулки с резьбой, в которые ввертываются винты, крепящие приемник в футляре.

В заднем нижнем углу футляра имеется окно, в которое входит колодка питания приемника. Одна часть ее—штепсельная колодка—расположена на шасси приемника, а другая ее часть—колодка с гнездами—укреплена на верхней раме амортизатора. Благодаря такой конструкции при снятии приемника с амортизатора одновременно происходит разъем колодки питания.

Внутренний вид приемника показан на фотографиях 2, 4, 5, 6. На этих фотографиях видны отдельные блоки приемника, установленные на литой алюминиевой раме шасси. К этой же раме прикреплена передняя панель и два алюминиевых штампованных кронштейна, служащих направляющими при вставлении приемника в футляр.

Каждый блок приемника имеет самостоятельный монтаж и крепление к раме шасси и может быть снят независимо от других блоков.

В левой части передней панели (смотрите рисунок 2) установлен кронштейн, на котором укреплены два двадцатиштырьковых разъема (252, 254), четырех штырьковый разъем (255) и реле (247), отключающее умформер во время

работы пульсатора, понижающий трансформатор (250), питающий моторы и сельсин-датчик, и каскад управления частотой 2-го гетеродина. Каскад состоит из съёмного кронштейна, на котором размещены 2 панели для ламп 6Ж3П, дроссель высокой частоты и монтажная колодка с конденсаторами и сопротивлениями. В центре передней панели приемника расположены механизм переключения поддиапазонов (пульсатор), сельсин-приемник типа А-8 с редуктором и мотор типа ДИД-0,5. Эти механизмы установлены на литой алюминиевой раме шасси и крепятся к ней тремя винтами.

В правой части передней панели расположены держатель предохранителя (226) .ПРЕД. 5А" и производственная марка, механизм подстройки входа приемника с мотором типа ДИД-0,5, зажимы (210, 211) с гравировками „А" и „3" для подключения проводов от антенны и корпуса объекта, на котором установлен

приемник. Для доступа к монтажу ламп усилителя высокой частоты в середине правой части панели имеется окно, в обычных условиях закрытое плоской алюминиевой крышкой, прикрепленной к панели винтами. В верхних углах панели имеются ручки-скобы для вынимания приемника из футляра и два винта с фасонными головками для закрепления приемника в футляре.

На передней панели приемника, кроме того, расположены бумажные герметизированные конденсаторы (233, 235, 236), переходная колодка на 5 контактов и 5 специальных стоек. Все детали и узлы, расположенные на передней панели приемника, кроме держателя, предохранителя, производственной марки, зажимов „А" и „3", ручек-скоб и трех разъемов „КР 1", „КР-2", „КР-3, закрывают кожухом, который крепится к специальным стойкам, с помощью пяти винтов.

В правой части шасси расположены четыре блока контуров высокой частоты: блок антенных контуров (первый справа), блок контуров усилителя высокой частоты (второй справа), блок контуров смесителя (третий справа) и блок контуров первого гетеродина (четвертый справа). Футляры блоков сделаны из листового алюминия и соединены между собой и блоком конденсаторов переменной емкости шинками из латуни.

Внутри каждого блока размещены детали соответствующих контуров приемника: катушки индуктивности на пластмассовых каркасах, галеты переключателя поддиапазонов, подстроечные конденсаторы, слюдяные спрессованные конденсаторы и сопротивления.

В блоке антенных контуров, кроме того, расположен кон-

денсатор (2) подстройки антенны, а в блоке первого гетеродина— лампа 6Ж8 и термокомпенсирующие конденсаторы. Ротор конденсатора (2) подстройки антенны с помощью гибкого валика связан с механизмом подстройки антенны.

Для доступа к монтажу каждый блок в верхней и нижней части имеет съемные крышки. В верхней крышке блока контуров первого гетеродина имеется окно для смены лампы 6Ж8 (219), закрытое крышкой с невыпадающим винтом.

В крышках и задних стенках блоков имеются отверстия для регулировки подстроечных конденсаторов. Против отверстий нанесены цифры, указывающие номера поддиапазонов, в которые включены конденсаторы.

Через галеты переключателей всех блоков контуров высокой частоты проходит общая ось переключателя поддиапазонов, которая посредством конической зубчатой передачи соединяется с осью пульсатора.

В правой передней части, сверху шасси, против окна в передней панели, расположена наклонная алюминиевая панель блока ламп усилителя высокой частоты. Здесь расположены две лампы типа 6К7 (215, 216) усилителя высокой частоты, лампа

типа 6Ж7 (218) смесителя, газоразрядный стабилизатор типа СГ2С (223) и две колодки с блокировочными конденсаторами.

В левой передней части шасси расположена алюминиевая панель блока усилителя промежуточной частоты. На этой панели установлены: четыре трансформатора промежуточной частоты, кварцевый фильтр и контуры второго гетеродина. Кроме того, здесь расположены лампы 6К7 (217), 6Ф7 (220) и 6Б8 (221) усилителя промежуточной частоты, лампа 6П6С (222) усилителя низкой частоты.

Лампа 6Ф7 закрывается цилиндрическим алюминиевым экраном, на котором укреплен дополнительный плоский экран для разделения сеточных выводов ламп 6К7 и 6Б8.

Ось балансирующего конденсатора (26) выведена в нижнюю часть шасси и имеет шлиц под отвертку для подстройки емкости при регулировке кварцевого фильтра.

Во всех экранах сверху имеются отверстия, обозначенные буквами А, В и С для доступа к карбонильным сердечникам.

Слева, в задней части шасси, расположены умформер типа У-18-2 (154) с коробкой фильтров и блок выходного трансформатора.

Умформер амортизован резиновыми шайбами для предупреждения передачи вибрации лампам и деталям контуров приемника. Коробка фильтров с умформером крепится к раме шасси приемника. Подключение фильтров к цепям приемника производится через разъемную колодку с шестью контактами,

благодаря чему умформер с колодкой фильтров легко можно снять с шасси и заменить другим.

Одна часть колодки-штепсельная колодка с гнездами расположена на шасси приемника, а другая ее часть-колодка со штырями укрепена на коробке фильтров умформера.

Внутри коробки фильтров размещены дроссели высокой частоты (152, 153) и блокировочные конденсаторы (115А, 115Б, 116, 117, 118).

Блок выходного трансформатора представляет собой тщательно запаянную металлическую коробку, внутри которой размещены и залиты пропиточной массой: выходной трансформатор (149), дроссель низкой частоты (150) и конденсатор постоянной времени АРЧ (114).

На передней стенке этой коробки имеется 6 выводов для присоединения цепей приемника.

Снизу шасси приемника (смотрите рисунок 5) расположены блок конденсаторов переменной емкости (1А, 1В, 1С, 1Г), ось которого связана с осью переменного сопротивления (195), и (другой конец оси) через фрикцион и безлюфтовую шестерню с редуктором сельсин-приемника (240) механизма настройки, штепсельная колодка питания (214), панель с блокировочными конденсаторами, 4 монтажные колодки, с размещенными на них сопротивлениями и конденсаторами.

На панели блокировочных конденсаторов размещены: 7 конденсаторов (107А, Б; 108А, Б; 109А, Б; 110А, Б; 111А, Б; 112А, Б; 113А, Б), высокочастотный дроссель (151) с карбонильным сердечником и две монтажные колодки. Две другие монтажные колодки укреплены непосредственно на шасси приемника.

Монтаж приемника выполнен многожильным, гибким монтажным проводом. Монтаж цепей низкой частоты, АРЧ и цепей питания сделан в виде жгутов,

футляры, амортизационные рамы и умформеры У-18-2 взаимозаменяемы.

#### б. Пульт управления

Футляр и передняя панель пульта дюралюминиевые.

Панель крепится к футляру 4 винтами. Футляр имеет 4 лапки с отверстиями для крепления на месте установки. Все детали пульта размещены на передней панели с внутренней ее стороны. Органы управления выведены на наружную сторону панели и снабжены соответствующими ручками и надписями. Кроме того, на передней панели имеется обрамление шкалы настройки, два штеккерных гнезда "ТЕЛ" и сигнальная лампочка "115В". Внутренний вид пульта управления показан на рисунке 3, на котором видны:

редуктор механизма настройки со шкалой, нанесенной на алюминиевый цилиндр, внутри которого расположены сельсин-датчик (241), главный переключатель (209); переключатель поддиапазонов (242), переключатели „ТЛФ-ТЛГ” и „КВАРЦ\*” (208, 207), лампочка и реостат подсвета шкалы (255, 157), кнопочные выключатели „ПОДСТР. АНТЕННЫ” (243, 244), две переходные колодки кабелей «КР-1” и „КР-2” (251, 253), установленные на кронштейне, гнезда «ТЕЛ” f212, 213) и сигнальная лампочка переменного тока „~115В” (224).

Ось переключателя поддиапазонов через зубчатую передачу связана со шторкой, в которой имеется окно с визиром. При переключении поддиапазонов шторка перемещается, и окно с визиром устанавливается против шкалы соответствующего поддиапазона.

Ручка настройки, как указывалось в разделе 6, имеет рычаг-стопор для закрепления ее при выключении приемника.

Панель и футляр пульта окрашены в темный цвет.

Наиболее важные надписи на передней панели пульта нанесены светящейся в темноте массой.

Пульты управления и их футляры взаимозаменяемы.