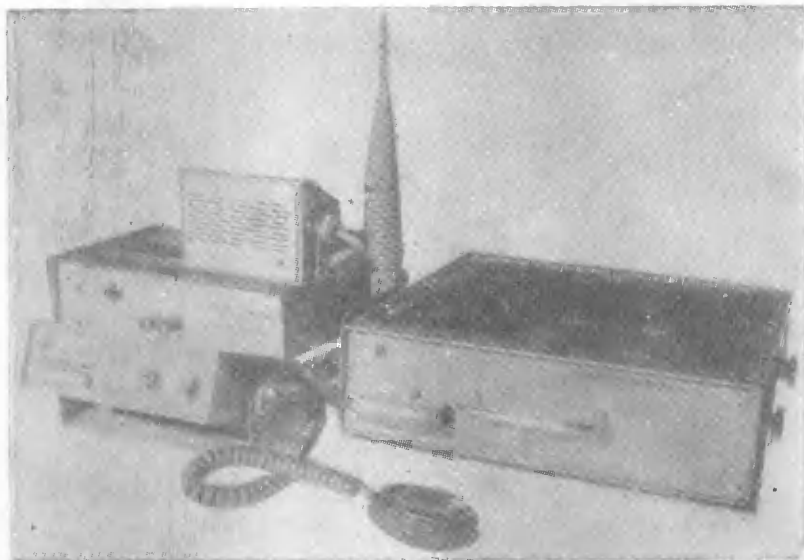


ДСО „РЕСПРОМ“

СЛАБОТОВ ЗАВОД „К. Е. ВОРОШИЛОВ“ — СОФИЯ

ТЕХНИЧЕСКО ОПИСАНИЕ
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАДИОТЕЛЕФОНА РТ 21-1



Общий вид комплекта радиотелефона РТ 21-1

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
1. Общее описание	5
1. 1. Предназначение	5
1. 2. Технические данные	5
1. 2. 1. Общие данные и режим работы	5
1. 2. 2. Передатчик	5
1. 2. 3. Приемник	6
1. 2. 4. Система питания	6
1. 3. Комплект радиотелефона	6
2. Инструкция по эксплуатации	7
2. 1. Подготовка радиотелефона для работы	7
2. 2. Установка радиотелефона на передвижных объектах	7
2. 3. Установка радиотелефона в стационарных условиях	16
2. 3. 1. Установка стационарной антенны	16
2. 4. Защита от атмосферного электричества	16
2. 5. Наводки от оборудования автомашины	17
2. 6. Общие требования по эксплуатации радиотелефона РТ 21-1 17	17
2. 7. Эксплуатация радиотелефона РТ 21-1	17
2. 7. 1. Управление радиотелефоном. Пульт управления	17
2. 7. 2. Включение радиотелефона	18
2. 7. 3. Прием и передача	18
2. 7. 4. Настройка шумоподавителя	19
3. Описание электрической схемы радиотелефона РТ 21-1	19
3. 1. Схема электрическая пульта управления	19
3. 1. 1. Включение приемника	19
3. 1. 2. Тональный вызов	20
3. 1. 3. Режим приема и готовность передатчика	20
3. 1. 4. Режим передачи	20
3. 1. 5. Включение радиотелефона	21
3. 2. Описание электрической схемы приемопередатчика	21
3. 2. 1. Приемник	21
3. 2. 1. 1. Усилитель высокой частоты (III плата)	21
3. 2. 1. 2. Генератор (канальный) (III плата)	22
3. 2. 1. 3. Первый смеситель (III плата) и усилитель 10 MHz (IV плата)	22
3. 2. 1. 4. Второй смеситель (IV плата)	22
3. 2. 1. 5. Второй гетеродин (II плата)	23
3. 2. 1. 6. Усилитель промежуточной частоты	23
3. 2. 1. 7. Фазовый дискриминатор (IV плата)	23
3. 2. 1. 8. Шумоподаватель (V плата)	23
3. 2. 1. 9. Усилитель низкой частоты (V плата)	24

3. 2. 2.	Передатчик	24
3. 2. 2. 1.	Задающий генератор (II плата)	25
3. 2. 2. 2.	Фазовый модулятор (II плата)	25
3. 2. 2. 3.	Умножители (II плата)	25
3. 2. 2. 4.	Смеситель (II плата)	26
3. 2. 2. 5.	Ламповый блок (I плата)	26
3. 2. 2. 6.	Усилитель микрофонный (V плата)	27
3. 3.	Питания радиотелефона	27
3. 3. 1.	Питание радиотелефона от аккумулятора	27
3. 3. 2.	Питание радиотелефона от электрической сети	28
4.	Характерные неисправности	28
5.	Консервация радиотелефона	28
5. 1.	Способы хранения	28
5. 1. 1.	Кратковременное хранение	28
5. 1. 2.	Длительное хранение	28
6.	Техническое обслуживание радиотелефонов	29
6. 1.	Проверка и настройка приемника	30
6. 2.	Таблица нормированных напряжений на выводах транзисторов приемника	35
6. 3.	Проверка и настройка передатчика РТ 21-1	35
6. 4.	Таблица нормальных напряжений на выводах транзисторов и лампах передатчика	39
7.	Технические данные элементов	41
8.	Применение	41

1. Общее описание

1. 1. Предназначение

РТ 21-1 одноканальный мобильный радиотелефон предназначенный для проведения двухсторонней радиосвязи между неподвижными или передвижными объектами.

Радиотелефон могут быть изготовлены в частотном диапазоне 46,275 до 48,475 MHz (вариант А), 54,525 до 57,975 MHz (вариант Б) и 148 до 174 MHz (вариант В).

Радиотелефоны типа РТ 21-1 найдут применение в транспорте, промышленности и в сельском хозяйстве, также и в некоторых организациях и службах — скорая помощь, пожарная охрана, аварийные группы и т. д.

Радиотелефоны РТ 21-1 сконструированы для работы при следующих климатических условиях окружающей среды: интервал температуры от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95%.

Схема радиотелефона РТ 21-1 содержат 31 транзисторов и 3 лампы. Это позволяет снизить потребление тока что является особенно важным при питании устройства от аккумуляторной батареи транспортного средства.

Радиотелефоны работают достаточно надежно в условиях механических нагрузок создаваемых при движении транспорта.

1. 2. Технические данные

1. 2. 1. Общие данные и режим работы

Радиотелефоны серии РТ 21-1 удовлетворяют требованиям болгарского и советского стандартов, причем, устройства эксплуатируемые в пределах страны соответствуют требованиям БДС 7652—69 и БДС 7653—69, а устройства которые экспортируются в СССР — ГОСТ 12252—66 и ГОСТ 16019—70.

Радиотелефоны обеспечивают надежную двухстороннюю связь в условиях слабо пересеченной местности независимо от времени года при напряжении питающего аккумулятора от 10,5 до 15 В.

а) при работе во время передвижения, используя вертикальную антенну типа „штырь“ на расстояние не менее 15 км.

б) при работе передвижных станций, использующих вертикальную антенну и стационарной радиостанции, оборудованной стационарной антенной, установленной вертикально на высоте до 10 м над поверхностью земли — на расстояние не менее 30 км.

Примечание: временные нарушения связи возможно если транспортные средства находятся в неблагоприятных условиях (стальные конструкции мостов, туннели и т. д.) которые мешают распространению ультракоротких радиоволн.

В условиях прямой видимости между объектами возможно проведение связи на расстоянии 70 км и более.

Режим работы радиотелефона симплексный.

В данном режиме работы частоты приемника и передатчика одинаковы. Последовательная работа приемника и передатчика обеспечивает обмен короткой информации по радиоканалу.

1. 2. 2. Передатчик

— высокочастотная мощность на выходе 10 ± 2 W.

— радиотелефон предусмотрен для продолжительной работы при соотношении прием — передача 3 : 1; при этом длительность непрерывной работы в режиме передачи не должна превышать 20 мин.

- стабильность частоты в температурном интервале -20° до $+40^{\circ}\text{C}$ $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ в диапазонах А и Б и $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ в диапазоне В
- способ модуляции — фазовый
- девиация наибольшая 10 kHz
- выходной импеданс 50 Ω
- степень нелинейных искажений передатчика при девиации 5 kHz при модуляции частотой 1 kHz — менее 10%
- частотная модуляционная характеристика имеет подъем на 6 dB на октаву ± 3 dB в отношении 1 000 Hz в диапазоне от 300 до 3 000 Hz
- излучение паразитных колебаний:

гармоничных рабочей частоты	менее 25 μW
на остальных частотах	менее 2,5 μW

1. 2. 3. Приемник

- чувствительность при отношении сигнал/шум 20 dB — 0,8 μV
- избирательность по соседнему каналу — свыше 70 dB при расстройке на ± 50 kHz (измерение двухсигнальным методом)
- избирательность по зеркальному каналу — свыше 70 dB
- степень затухания на всех паразитных каналах — свыше 70 dB
- низкочастотная мощность на выходе при степени нелинейных искажений 10% — 1 W
- частотная характеристика имеет завал на 6 dB на октаву в отношении 1 000 Hz (допускается уход от этого значения в пределах плюс 2 до минус 5 dB)
- эффективность шумоподавителя — не менее 40 dB.

1. 2. 4. Система питания

- от аккумуляторной батареи напряжением 12,6 V и емкостью 40 Ah
- питание в стационарных условиях от сети 220 V/50 Hz при помощи стабилизированного выпрямителя ТСТ 12-5
- потребляемая мощность
 - при работе в режиме дежурного приема при отсутствии сигнала и работающего шумоподавителя — 0,28 A
 - при работе в режиме „готовность“ при отсутствии сигнала и работающего шумоподавителя — 1 A
 - при работе в режиме передачи с полной мощностью 5 A.

Радиотелефон сконструирован для работы при температуре окружающей среды от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% и допускает изменение питающего напряжения от 10,5 до 15 V. При этих ограничениях допустимо ухудшение гарантированных параметров:

- мощности на выходе передатчика до 3 dB
- чувствительности приемника до 3 dB
- мощности на выходе приемника до 3 dB.

1. 3. Комплект радиотелефона

Радиотелефон РТ 21-1 состоит из:

- приемопередатчика
- пульта управления с громкоговорителем
- микрофона
- шнура питания с предохранителем для подключения к источнику питания
- антенны передвижной
- блока питания от сети — транзисторный стабилизированный выпрямитель ТСТ 12-5
- комплекта запасных и крепежных деталей.

Точный список комплектовки вместе с полуфабрикатами и номерами находится в паспорте РТ 21-1.

Отдельные узлы радиотелефона имеют следующие габариты и вес

	длина мм	высота	ширина	вес
приемопередатчик	312	34	297	6,1 kg
пульт управления	173	54	136	1,0 kg
громкоговоритель	160	79	100	0,74 kg
сетевое питание	270	100	210	5,5 kg

2. Инструкция по эксплуатации

2. 1. Подготовка радиотелефона для работы

При получении устройства, принимающее лицо должно осмотреть комплектность радиотелефона и проверит наличие всех узлов в соответствии с комплектовочной ведомостью.

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С НАСТОЯЩИМ ОПИСАНИЕМ И ОСОБЕННО С РАЗДЕЛАМИ ОТНОСИТЕЛЬНО УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ АБСОЛЮТНО НЕОБХОДИМЫМ

2. 2. Установка радиотелефона на передвижных объектах

Перед установкой радиотелефона на передвижном объекте следует выбрать наиболее подходящее место для монтажа оборудования. Это место должно обеспечивать свободный доступ воздуха к аппаратуре, должно предохранять от механических сотрясений, попадания воды, грязи и т. д.

Примеры установки радиотелефона РТ 21-1 на автомашинах ГАЗ-69 и ВОЛГА описаны ниже.

Пульт управления и громкоговоритель следует установить на приборной доске автомашины, а фиксатор микрофона — в непосредственной близости до них. Например, в автомашине ВОЛГА пульт управления следует установить под радиоприемником а громкоговоритель — справа, на нижней кромке приборного щита фиксатор микрофона необходимо укрепить между громкоговорителем радиоприемника и частями автомашины.

В автомашинах ГАЗ 69 и ГАЗ 51 пульт управления и громкоговоритель следует установить на нижней кромке приборного щита (громкоговоритель справа), а фиксатор микрофона установить на лицевой части щита в месте, в котором он не будет мешать водителю. Способ прикрепления описан ниже.

Приемопередатчик следует установить в месте, в котором он не будет мешать обслуживанию автомашины (отсек багажа). Например в автомашине ВОЛГА наиболее удобное место для монтажа является в багажном отсеке на раме под задним стеклом кабины. В автомашине ГАЗ 69 приемопередатчик удобно установить под сидением за водителем. В командирских газках можно произвести монтаж в правом, заднем углу кабины над багажным отсеком. В автомашине ГАЗ 51 удобным местом является пространство за спинкой сиденья или с правой стороны кабины, около двери. В случае установки приемопередатчика на полу автомашины ГАЗ 69 сделать рамку из уголкового железа 40 x 40 согласно приложенному чертежу (рис. 1), а при установке в автомашине ГАЗ 51 на жестяном ребре около правой двери — рекомендуется сделать монтажную плиту толщиной 2 мм (рис. 2).

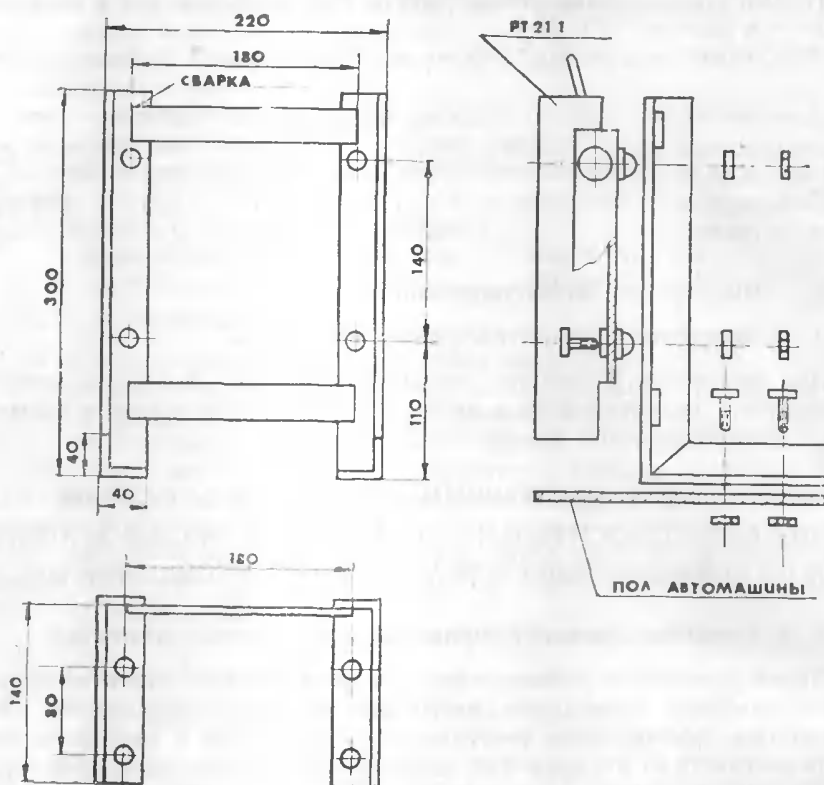


Рис. 1

Рама крепится четырьмя болтами М 6 к полу автомашины, а монтажное основание — двумя или более болтами к ребру, после чего приемопередатчик устанавливается на эти конструкции описанным ниже способом.

Далее следует просверлить отверстия, диаметр и расположение которых, показаны на рис. 3 для приемопередатчика, (четыре отверстия $\varnothing 6,5$); на рис. 4 для пульта управления (2 отверстия $\varnothing 5,2$ на расстоянии 140 мм; на рис. 5 для громкоговорителя (2 отверстия $\varnothing 5,2$ на расстоянии $80 \pm 0,1$ мм и на рис. 6 для фиксатора микрофона (2 отверстия $\varnothing 3,2$ мм на расстоянии 18 мм).

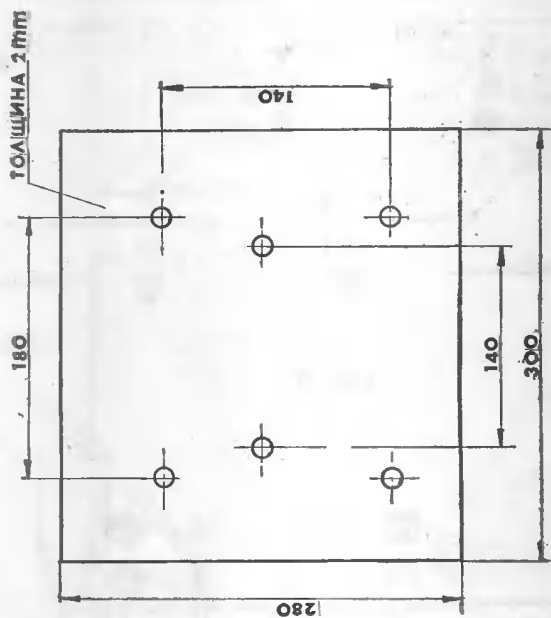
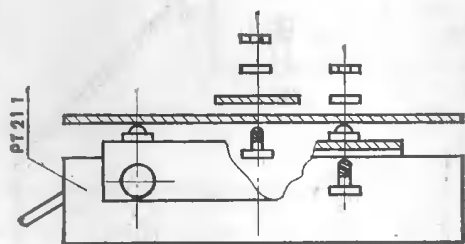


Рис. 2

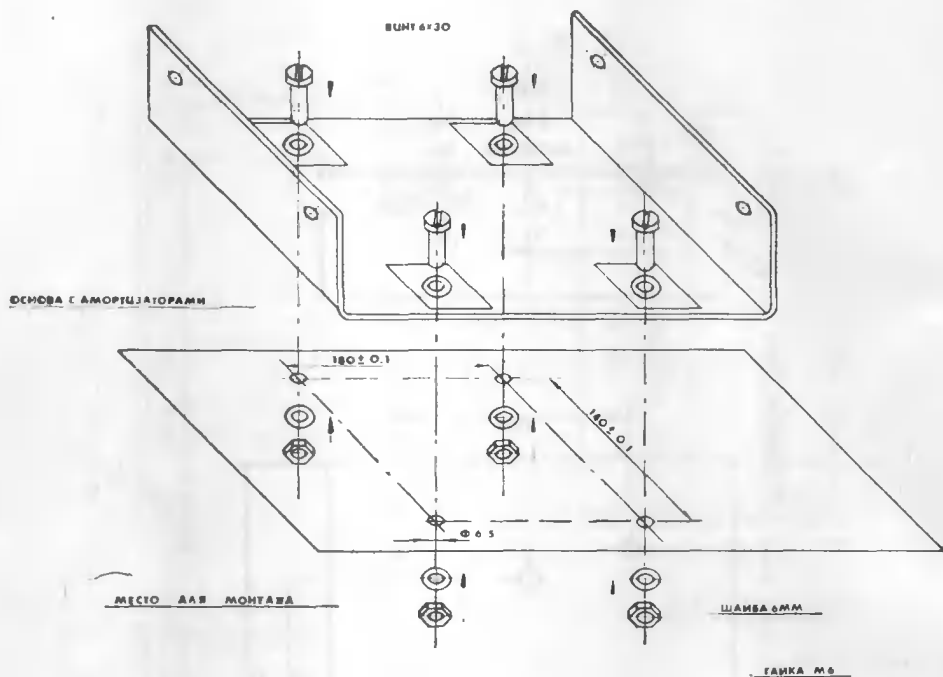


Рис. 3

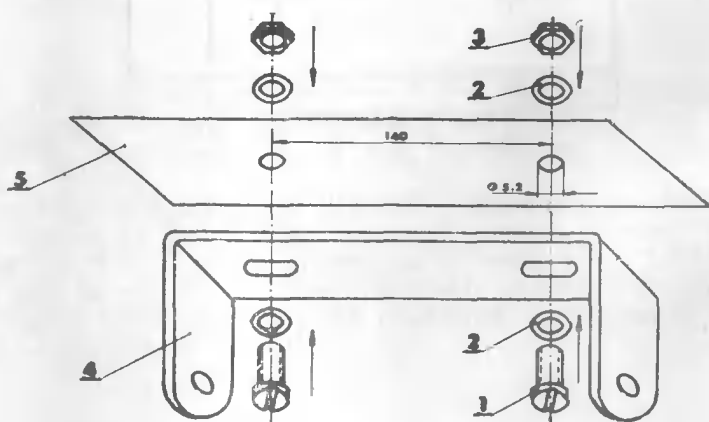
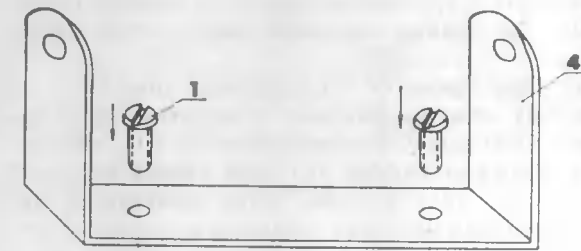


Рис. 4

- Поз. 1 болта М 5 х 22
 2 4 шайбы 5 мм
 3 2 гайки М 5
 4 стойка пульта управления
 5 место установки пульта управления (приборный щит автомашины)

Рис. 5



- поз. 1 2 винта М 5 х 22
 2 2 шайбы 5 mm
 3 2 гайки М 5
 4 стойка громкоговорителя
 5 плата монтажная под стойку
 громкоговорителя (прибор-
 ный щит автомашины)

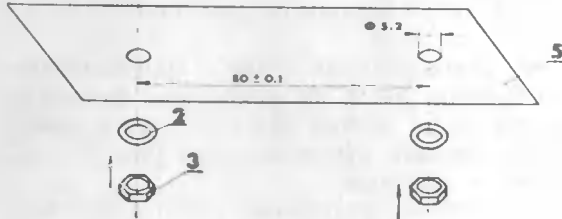
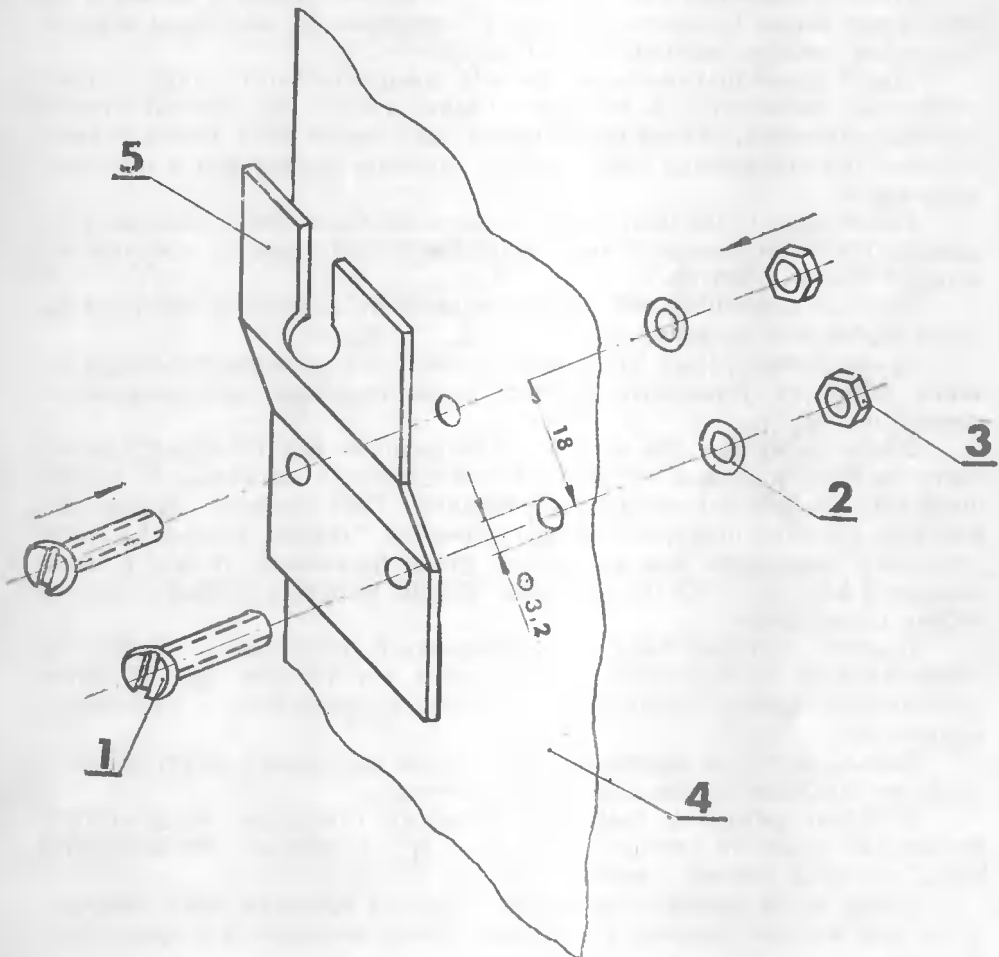


Рис. 6

- поз. 1 2 винта М 3 х 10
 2 2 шайбы 3 mm
 3 2 гайки М 3
 4 место установки фиксатора
 микрофона
 5 фиксатор микрофона



На тех же рисунках показаны и крепежные элементы (винты, гайки, шайбы) и их расположение. Все крепежные элементы высылаются в комплекте радиотелефона.

Отдельные составляющие узлы крепятся в следующем порядке.

Развинчивая четыре боковых винта основание с амортизатором отделяют от приемопередатчика. Основание устанавливается в предварительно выбранном месте для монтажа способом, который указан на рис. 3 при помощи четырех болтов М 6 х 30 гаек и шайб. Затем необходимо демонтировать стойку пульта управления которая крепиться двумя боковыми болтами. Стойку следует прикрепить к приборному щиту в определенном месте, как это указано на рис. 4 используя два болта М 5 х 22 с гаек и шайб.

Подобным способом следует демонтировать стойку громкоговорителя и затем ее прикрепить в выбранном месте на приборном щите, как это показано на рис. 5 при помощи двух винтов М 5 х 22, гаек и шайб.

Фиксатор микрофона следует укрепить руководствуясь рис. 6 и используя 2 винта М 3 х 10 с гайками и шайбами.

Затем следует приступить к установке отдельных узлов радиотелефона. Микрофон подключают к разъему, который установлен на задней стене пульта управления.

Пульт управления следует поставить на его стойку и затянуть оба крепежных винта. Громкоговоритель устанавливается подобным образом. Микрофон следует повесить на фиксатор.

Далее двенадцатизажный разъем соединительного шнура пульта управления включается в соответствующее гнездо на лицевой стороне приемопередатчика. Разъем фиксируется при помощи двух винтов, и таким образом осуществляется связь между пультом управления и приемопередатчиком.

После завершения описанного выше монтажа приемопередатчик устанавливается на основании с амортизатором и притягивается при помощи четырех боковых винтов.

Монтаж автомобильной антенны можно произвести до монтажа радиотелефона или после него.

Специальная форма уголкового железа, на котором укрепленна антенна позволяет установить антенну на вертикальной или наклоненной стенке (рис. 7).

Удобным местом для монтажа в автомашине ВОЛГА является задняя часть багажного отсека — около линии стоповых сигналов. В автомашине ГАЗ 69 или в командирских машинах ГАЗ удобным местом для монтажа является пространство под передним стеклом, справа, на месте установки дворников, или на задней стене багажного отсека. В автомашине ГАЗ 51 и ГАЗ 63 удобным местом является пространство на кабине около двери.

В месте монтажа следует просверлить 3 отверстия $\varnothing$ 5,2 мм, которые должны соответствовать отверстиям в уголкового железе. Затем при помощи винтов необходимо установить кронштейн с антенной к автомашине.

Кабель, который оканчивается антенным разъемом, следует провести наиболее коротким путем к приемопередатчику.

С целью избежать сверления большого отверстия, через которое необходимо провести антенный кабель во время монтажа рекомендуется снять антенный разъем с кабеля.

После этого коаксиальный кабель следует провести через отверстие $\varnothing$ 5,2 мм, которое сверлится в кузове. Кабель подводится к приемопередатчику.

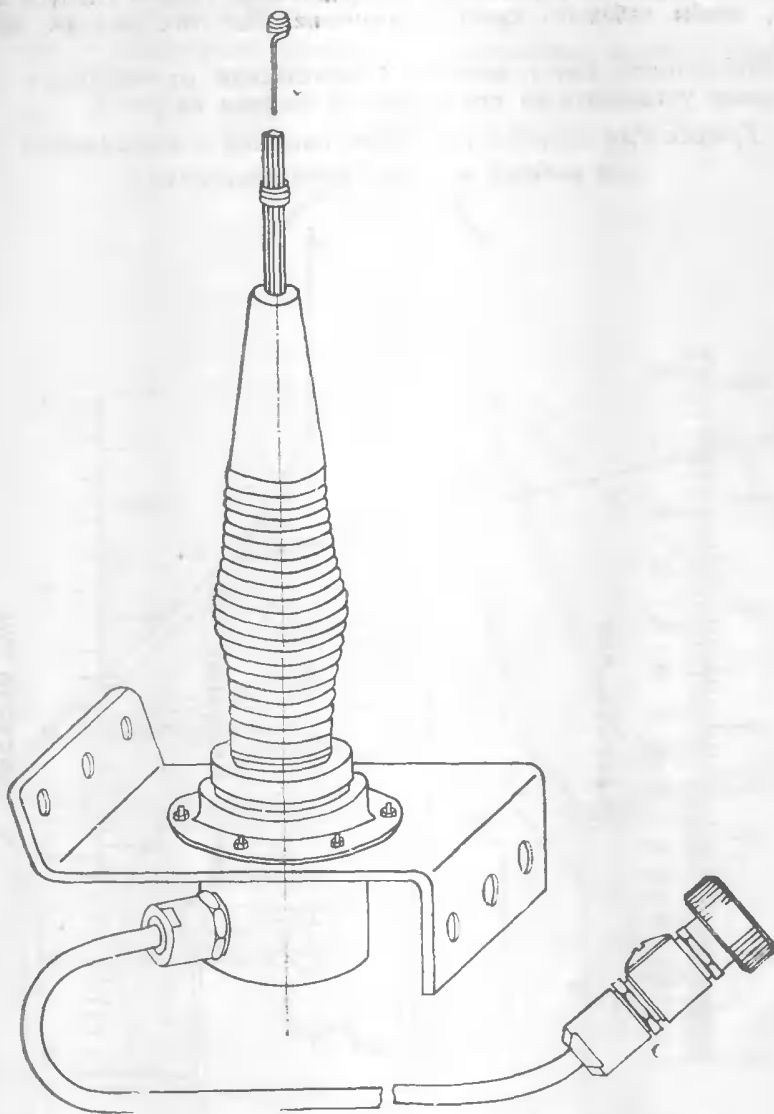


Рис. 7

Антенный разъем на кабеле следует включить в разъем, который установлен с правой стороны приемопередатчика. Разъем следует фиксировать, чтобы избежать саморазвинчивания. На этом монтаж заканчивается.

Необходимую длину антенны в зависимости от частотного диапазона можно установить из приложенного графика на рис. 8.

График для определения длины антенны в зависимости от рабочей частоты радиотелефона

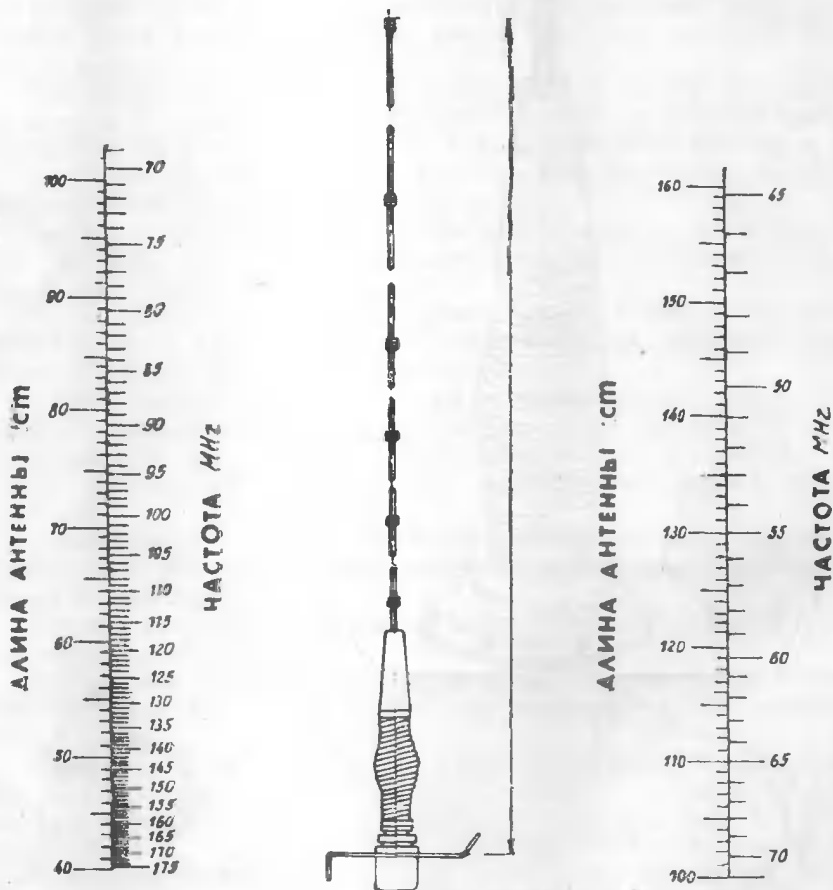


Рис. 8

Далее следует включить шнур питания к аккумуляторной батарее 12,6 В, которая установлена в автомашине.

При монтаже следует обращать особое внимание на место укладки кабелей и недопускать их проведения через места, где они могут быть легко повреждены. Рекомендуется укладку кабелей производить под обшивкой автомашины.

Очень важно знать какой из полюсов источника соединен с шасси автомашины. Если это отрицательный полюс, то надписанный провод шнура питания «шасси» следует соединить с отрицательным электродом батареи, а другой провод шнура питания соединить с положительным электродом.

Если с шасси автомашины соединен положительный полюс (в более старых моделях автомашин) то обязательным является использование отдельной аккумуляторной батареи.

Установка стационарной антенны и заземления сетевого питания

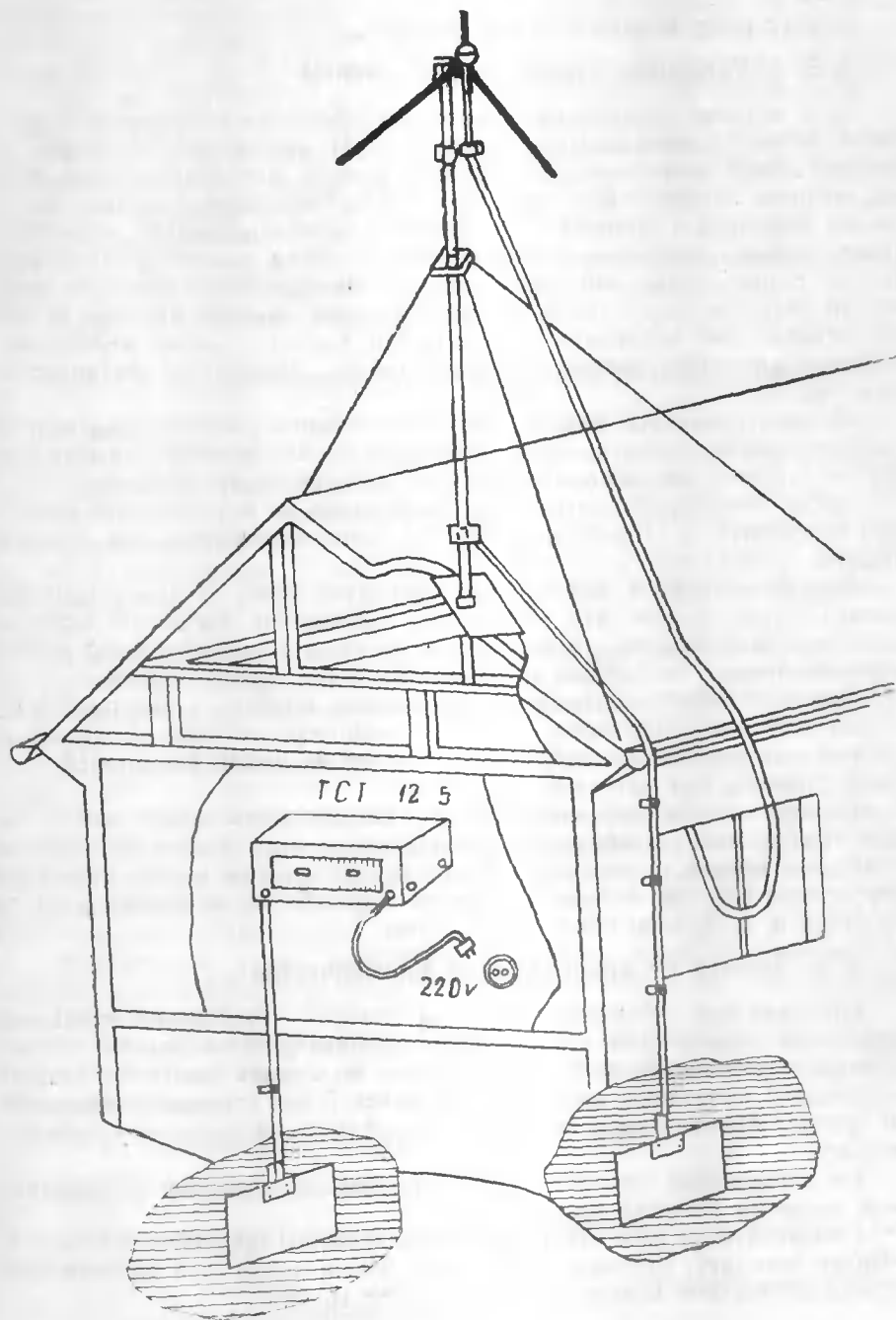


Рис. 9

2. 3. Установка радиотелефона в стационарных условиях

При стационарной работе радиотелефона для питания устройства обычно используется транзисторный стабилизированный выпрямитель ТСТ 12-5.

Корпус выпрямителя следует заземлить.

2. 3. 1. Установка стационарной антенны

Для монтажа стационарной антенны необходима стальная или деревянная мачта длиной от 6 до 10 метров. На расстоянии 1,5 метров от верхнего конца мачты следует укрепить фланец для прикрепления обтяжек, которые должны быть не менее трех. Используя двойную скобу, которая включена в комплект стационарной антенны, следует установить голову антенны на верхнем конце мачты. Затем необходимо собрать антенну. Вертикальный вибратор составлен из двух более коротких прутков. До установки прутков на соответствующие шифты, их следует смазать техническим вазелином. При помощи гаечного ключа необходимо завернуть антенный разъем, который также смазывается техническим вазелином.

На расстоянии 200 или 300 mm от антенного разъема устанавливается специальная скоба, которая фиксирует кабель и таким образом предохраняет кабель от разрыва вследствие расканивания от ветра.

После этого трубу вместе с установленной на ней антенной необходимо выпрямить и закрепить в вертикальном положении при помощи обтяжек.

Не рекомендуется монтировать антенную мачту к дымоходам или близко от них, так как это увеличивает загрязнение элементов антенны.

После подключения установленной антенны к радиотелефону можно проверить точность настройки антенного контура радиотелефона.

Для этой цели необходимо использовать прибор - измеритель излучения который включается между приемопередатчиком и антенной.

Настроечный конденсатор С701 выведен на шасси радиотелефона с правой стороны, под антенным разъемом.

Вращая настроечный конденсатор находим такое положение, в котором прибор имеет наибольшее отклонение, в этом случае достигается наибольшая мощность излучения. При помощи прибора можно проверить коэффициент стоячей волны. Измерение и настройка антенного контура описаны в п. 6. 3. 2. данного руководства.

2. 4. Защита от атмосферного электричества

Стальная или деревянная мачта, на которой установлена стационарная антенна должна быть обязательно защищена. Для защиты от попадания молнии деревянной мачты необходимо по длине мачты установить заземляющий проводник, диаметром не менее 3 mm (стальной оцинкованный провод) или сечением не менее 6 mm² (медный провод) и надежно заземлить.

Не допускается использование защитного проводника электропроводов высокого напряжения.

Рекомендуется избегать пайки заземительного проводника к заземительному элементу. Контакт необходимо обеспечивать при помощи скоб с общей контактной поверхностью не менее 10 cm².

2. 5. Наводки от электрооборудования автомашины

Электрические поля, созданные внезапным изменением или прерыванием тока в электрической системе автомашины являются главным источником помех. В большинстве случаев основным источником помех является система зажигания автомашины. Помехи от этого источника имеют пик на частотах 40—50 МГц и могут достигать до частоты 600 МГц.

Другими источниками помех являются генератор автомашины, вибрирующие контакты регулятора тока и напряжения, и т. д.

Влияние помехи может быть незначительным при высоком уровне полезного сигнала, но может быть и велико при слабом полезном сигнале. Интенсивность помехи зависит от следующих факторов:

1. Экранирующих свойств кузова
2. Расположение электрической системы и соединительных проводников в автомашине и кабелей радиостанции.
3. Место установки антенны.

2. 6. Общие требования по эксплуатации радиотелефона РТ 21-1

Радиотелефон требует внимательного ухода и эксплуатации. Выполнение этих требования в значительной степени определяет состояние и безотказную работу радиотелефона и источника питания.

1. Радиотелефон и источники питания необходимо беречь от падения и механических сотрясений.

2. Установленные в автомашинах или в стационарных условиях радиотелефоны не следует демонтировать без особой необходимости в этом.

Демонтаж и вскрытие радиотелефона необходимо производить только в случае возникновения повреждения, которое требует демонтаж устройства. Эта работа должна производиться только квалифицированным персоналом.

3. Радиотелефон необходимо беречь от попадания пыли, грязи, песка, воды.

4. Не следует допускать грубого скручивания и перегибов кабелей, которые соединяют приемопередатчик с пультом управления, с блоком питания или аккумуляторной батареей. Применять механические усилия к ним во время эксплуатации не допускается. Кабели необходимо беречь и от теплового воздействия.

5. Вращение ручек потенциометров необходимо производить без особого усилия. Клавишей следует предохранять от механических воздействий и повреждений.

6. Для радиотелефонов, которые установлены на транспортных средствах необходимо следить за надежностью контактов питающего шнура с аккумулятором.

2. 7. Эксплуатация радиотелефона РТ 21-1

2. 7. 1. Управление радиотелефоном. Пульт управления.

Управление радиотелефоном РТ 21-1 производится при помощи пульта управления.

С пульта управления можно произвести следующие манипуляции:

- выключение радиотелефона
- режим дежурного приема
- готовность передатчика
- тональный вызов.

В клавишном переключателе установлены три индикаторные лампы сигнализирующие положения приема, готовности передатчика и передачу.

При передаче следует нажать кнопку микрофона и говорить на расстоянии не более 10—15 см от него.

На рис. 10 показан общий вид пульта управления.

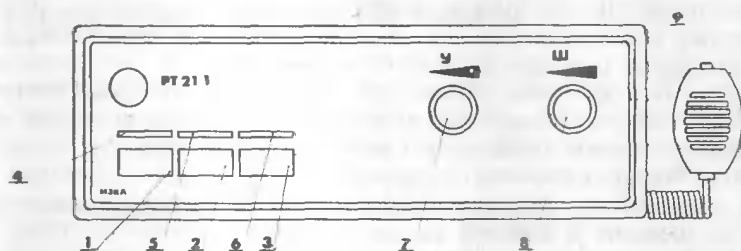


Рис. 10

1 — клавиша выключения радиотелефона
2 — клавиша включения в режим дежурного приема
3 — клавиша включения в режим „готовность к передаче“ (кратковременное нажатие) и одновременно передачи тонального вызова (в случае если радиотелефон был включен в режим „готовность“ не менее чем за 45 секунд до этого)

4 — индикатор режима прием
5 — индикатор режима „готовность к передаче“
6 — индикатор режима „передача“
7 — регулятор громкости звука при приеме
8 — регулятор шумоподавителя
9 — кнопка микрофона

2. 7. 2. Включение радиотелефона

После того как все узлы радиотелефона смонтированы, осуществлены все электрические связи между ними, шнур питания включен к аккумуляторной батарее или к блоку сетевого питания радиотелефон готов к работе.

Нажимается кратковременно вторая клавиша (2).

После того как загорится первая индикаторная лампа (4) радиотелефон включен в режим дежурного приема.

При вращении ручки „Ш“ до крайне правого положения слышится характерный шум.

При вращении ручки „У“ (усиление) вправо шум должен усиливаться, а при вращении влево уменьшаться.

Это указывает что приемник работает.

2. 7. 3. Прием и передача

Для осуществления разговора следует нажать кратковременно (0,5 до 1,5 секунды) третью клавишу (3). При этом гаснет первая индикаторная лампа (4) и загорается третья индикаторная лампа. После отпускания клавиши третья индикаторная лампа гаснет и загорается вторая лампа.

Радиотелефон остается в режиме готовности к передаче.

При продолжительном нажатии третьей клавиши в радиоканал передается тональный вызов. Вторая индикаторная лампа гаснет, а третья горит при передаче тонального вызова. При этом корреспондент слышит тональный вызов на частоте 1 000 Hz.

Чтобы осуществить передачу какой либо информации необходимо нажать кнопку микрофона.

При нажатии кнопки микрофона загорается третья лампа и гаснет вторая.

Передача может быть осуществлена только в случае, если вторая индикаторная лампа горела до этого т. е. передатчик был в режиме „готовность“ не менее чем 45 секунд.

Абоненты могут осуществлять обмен говоря и выслушивая последовательно, не перебивая друг друга.

После того как данный корреспондент передаст свое сообщение необходимо отпустить кнопку микрофона и устройство готово принимать информации от другого корреспондента. После окончания обмена радиотелефон следует или выключить, нажав второй клавиш. В этом режиме потребляемый от источника питания ток значительно меньше. При нажатии второй клавиши загорается первая индикаторная лампа и угасает вторая.

Выключение радиотелефона производится нажатием первой клавиши причем гаснет все индикаторные лампы.

При вращении ручки „У“ слева на право должен усиливаться звук (шум) от радиотелефона, а при вращении регулятор „Ш“ справо на лево шум должен уменьшаться до полного исчезания. Для проведения нормального разговора необходимо помнить следующее:

В микрофон следует говорить нормальной громкостью, на расстоянии, которое подбирается индивидуально для каждого корреспондента.

Режим работы радиотелефона — симплекс — требует соблюдения строгой дисциплины в отношении последовательности разговора.

Сообщения должны быть предельно сжатыми и ясными.

Передачу сообщения можно начать только после нажатия кнопки микрофона при оконченом приеме.

2. 7. 3. Настройка шумоподавителя

Вращая ручку „Ш“ вправо из приемника можно услышать характерный шум.

Для устранения этого шума ручку следует вращать в лево до исчезания шума.

В этом состоит проверка узла; дальнейшее вращение ручки в этом же направлении уменьшает чувствительность приемника и соответствующим образом влияет на дальность связи.

3. Описание электрической схемы радиотелефона РТ 21-1

3. 1. Схема электрическая пульта управления

Управления радиотелефоном РТ 21-1 производится с пульта управления, при этом осуществляются следующие электрические связи, показанные на электрической схеме радиотелефона.

3. 1. 1. Включение приемника

При кратковременном нажатии второй клавиши осуществляется электрическая цепь от плюса источника 12,6 V через диод Д 901 для питания первой индикаторной лампы И 901, которая загорается. В тоже самое время напряжение 12,6 V подается через спокойный контакт 2 реле Р 602, контакт 3 реле Р 101 и через дроссель Др 601 для питания реле Р 601. Реле 601 переключает свои контакты и затем самозадерживается, получая питание непосредственно от источника питания 12,6 V через свои контакты.

При этом напряжение 12,6 В подается для питания приемника. Таким образом осуществляется режим дежурного приема.

Диод Д 901 (Д7Ж) предохраняет от неправильного включения питающего кабеля и аккумуляторной батареей. В случае если кабель включен неправильно приемник не получает питания и индикаторная лампа не загорается.

3. 1. 2. Тональный вызов

При нажатии третьей клавиши осуществляется следующая электрическая цепь: от плюса источника питания через диод Д 901, первый контакт третьей клавиши, третью индикаторную лампу И 903, третий контакт этой же клавиши — к шасси. Третья индикаторная лампа загорается и продолжает гореть все время, пока нажата третья клавиша. Одновременно с этим напряжение от плюса источника подается через второй контакт третьей клавиши и резистор R 912 для питания схемы тонгенератора.

Кроме этого осуществляется цепь для питания реле Р 602, которое переключает свои контакты. При помощи первого из его контактов питание поступает на реле Р 601, которое затем самозадерживается. Напряжение 12,6 В поступает для накала радиоламп. Вместе с этим напряжение 12,6 В поступает и на реле Р 101 которое переключает свои контакты. В этом положении его первый контакт замыкает цепь питания всех транзисторных каскадов передатчика.

Вторым контактом антенна переключается с входа приемника на выход передатчика. При помощи третьего контакта напряжение 12,6 В подается к преобразователю напряжения, с которого снимаются высокие напряжения плюс 300 В, плюс 150 В и минус 20 В, необходимые для питания лампового блока передатчика. При более продолжительном нажатии клавиши передается тональный вызов.

3. 1. 3. Режим приема и готовность передатчика

При отпускании третьей клавиши после непродолжительного нажатия, образуются цепи обеспечивающие режим приема и готовность передатчика.

Реле Р 601 остается включенным, получая питание через свои контакты. Реле Р 602 самозадерживается при помощи своего первого контакта. В этом положении напряжение 12,6 В поступает на накал радиоламп.

Цепь питания реле Р 101 размыкается и его контакты обеспечивают питание приемника и переключают антенну на вход приемника и выключают преобразователь напряжения. Второй рабочий контакт реле Р 602 замыкает цепь питания второй индикаторной лампы И 902 и она загорается.

Таким образом контролируют режим приема и готовность передатчика.

3. 1. 4. Режим передачи

После того как осуществлен режим готовности передатчика кратковременным нажатием третьего клавиша, клавиш отпускается и загорается вторая индикаторная лампа. Чтобы осуществить передачу информации необходимо нажать кнопку, которая установлена на микрофоне.

При этом образуется цепь питания индикаторной лампы И 903 и она загорается.

Реле Р 101 получает питание из цепи: плюс источника питания, рабочие контакты реле Р 601 и реле Р 602, реле Р 101, контакты кнопки микрофона и шасси устройства. Реле переключает свои контакты и осуществляет таким образом режим „передача“.

3. 1. 5. Выключение радиотелефона

При нажатии первой клавиши „выключение“ размыкается цепь питания реле Р 601. Оно отпускает свои контакты и размыкает все цепи питания радиотелефона. Все индикаторные лампы тухнут.

В пульте управления монтирован тонгенератор для тонального вызова. Схема тонгенератора выполнена на транзисторе SFT 353 (T 901) , и RC группах R 910, C 904, R 909, C 903, R 908, C 902 которые дефазируют коллекторное напряжение на 180° и создают положительную обратную связь на частоте 1000 Hz на которой генерирует и сама схема.

3. 2. Описание электрической схемы приемопередатчика

Полная электрическая схема радиотелефона показана в приложении описания.

Приемопередатчик содержит приемник, передатчик и преобразователь напряжения.

Приемник и передатчик расположены конструктивно на пяти печатных платах.

На каждой плате смонтирована группа каскадов, которые функционально связаны.

3. 2. 1. Приемник

Приемник супергетеродинного типа с двойным преобразованием частоты.

Приемник работает следующим образом.

Поступивший на вход приемника частотно модулированный В. Ч. сигнал усиливается в двухкаскадном усилителе, после чего поступает на вход первого смесителя. Этот сигнал смешивается с напряжением от канального осциллятора. Полученный сигнал с промежуточной частотой 10 MHz усиливается, после чего поступает на вход второго смесителя. Вторая составляющая поступает с второго гетеродина частотой 8 MHz. Выделенный сигнал второй промежуточной частоты 2 MHz усиливается в четырехкаскадном усилителе, ограничивается и детектируется фазовым дискриминатором. Далее полезный сигнал проходит через Н. Ч. усилитель с шумоподавителем, который уменьшает шум на выходе приемника при отсутствии полезного сигнала.

3. 2. 1. 1. Усилитель высокой частоты (III плата)

Первый каскад в. ч. усилителя выполнен на транзисторе T 303 (T 358) по схеме с общей базой.

Из антенны сигнал передается трансформаторно во входный контур L 311, L 312, C 314. Чтобы избежать шунтирующего действия низкого входного сопротивления первого транзистора T 303 на входной контур эмиттер транзистора включен к контуру частью обмотки.

Для повышения устойчивости усиления, частичным является и включение коллектора к контуру L 313, C 317.

Режим каскада задается резисторным делителем R 313 R 314, которые блокированы конденсаторами C 315, C 313 и резистором R 312. Фильтр R 315 и C 316 является группой развязки в цепи питания.

Второй каскад в. ч. усилителя выполнен аналогично. В схеме использован транзистор Т304 (Т358). Эмиттер включен трансформаторно к контуру L314, С319. Связь между контурами емкостная и используется конденсатор С318 для первого двухконтурного фильтра и С323 для второго фильтра С322, L316, L317, С326. Настройка контуров индуктивная и осуществляется феритовыми стержнями. Конденсаторы С320, С324 блокировочные. Группа С321, R319 фильтрующая. Усилитель В. Ч. обеспечивает необходимое затухание сигнала по зеркальному каналу и усиливает около 10 раз входной В. Ч. сигнал.

3. 2. 1. 2. Кварцевый генератор (канальный — (III плата)

Кварцевый генератор выполнен на транзисторе Т301 (Т358). Схема генератора емкостная трехточечная с кварцем в контуре и электронной связью. Кварц К301 работает на серийном резонансе. Резистор R303 (470 Ω) не позволяет генератору возбудиться паразитной частотой.

Подстройка частоты в малых пределах может производиться изменением положения керны в катушке L301.

Напряжение питания генератора стабилизируется на уровне 7,5 В при помощи диода Д301.

Напряжение генератора поступает на смеситель Т201 приемника при помощи конденсатора С307.

При помощи емкости С309 напряжение с генератора поступает на каскад удвоения частоты Т302 (Т358). Этот каскад выполнен по схеме с общей базой. Каскад удвоения частоты уменьшает степень связи между кварцевым генератором и смесителем Т305, что приводит к уменьшению паразитных компонент после смещения и повышает стабильность генератора Т301.

Двухконтурный фильтр L308, С311, L309, С312 настроен на удвоенную частоту. Связь между контурами индуктивная. Группа R311, С308 — фильтр. Катушка L310 связана индуктивно с L309 и полученное на ней напряжение поступает на эмиттер смесителя Т305.

3. 2. 1. 3. Первый смеситель (III плата) и усилитель 10 МГц (IV плата).

Смеситель выполнен на транзисторе Т305 (Т358) по схеме с общим эмиттером. Схема обеспечивает максимальное усиление преобразованного сигнала. Смещение умножительного типа.

К базе подается усиленный в. ч. сигнал выделенный в катушке L318. В эмиттерную цепь включены блокирующие элементы С327 и L319 которые уменьшают влияние паразитных частот, полученных в результате смещения. После смещения сигнал имеет частоту 10 МГц.

В коллектор включен двухконтурный фильтр L320, С329, L321 и С331 с емкостной связью (С330). К фильтру включен автотрансформаторно усилитель первой промежуточной частоты. Усилитель выполнен на транзисторе Т401 (IV плата). Схема его аналогична схеме смесителя. Фильтр L401, С404, L402, С406 настроен на частоту 10 МГц.

3. 2. 1. 4. Второй смеситель (IV плата)

Второй смеситель выполнен на транзисторе Т402 (Т358).

Схема смесителя аналогична схеме первого смесителя. База Т402 подключена автотрансформаторно к контуру L402, С406.

Смещение умножительного типа. Напряжение со второго гетеродина поступает в эмиттер транзистора. Конденсаторы С403, С407, С408, С409 блокирующие. В коллекторной цепи включен восьми контурный канальный

фильтр ФСИ с L 403 до L 410 и с C 410 до C 424, настроенный на вторую промежуточную частоту 2 МГц. При помощи этого фильтра обеспечивается избирательность по соседнему каналу.

Связь между контурами фильтра емкостная.

3. 2. 1. 5. Второй гетеродин (II плата)

Второй гетеродин выполнен как кварцевый генератор на частоте 8 МГц на транзисторе Т 208 (Т 319).

Схема генератора емкостная трехточечная с кварцем в цепи обратной связи. Кварц работает на последовательном резонансе. Напряжение для смесителя снимается с катушки L 213, которая трансформаторно соединена с контуром L 212, C 230, C 231.

3. 2. 1. 6. Усилитель промежуточной частоты

Усилитель составлен из двух канальных усилителей на транзисторах Т 403 и Т 404 и одного RC усилителя на Т 405, к которому включен ограничитель амплитуды.

После ФСИ (фильтра сосредоточенной избирательности) сигнал поступает на вход усилителя выполненного на транзисторе Т 403 (Т 316). Сигнал усиливается и выделяется на двухконтурном фильтре C 428, L 411, C 430, L 412. Для согласования коллектор транзистора включен частично к первому контуру. Сопротивление R 414 выпрямляет коллекторную характеристику транзистора. Связь между контурами емкостная (при помощи конденсатора C 429) и индуктивная. Напряжение с второго контура поступает трансформаторно в базу следующего усилителя на Т 404.

Схема усилителя Т 404 выполнена на транзисторе Т 316 и аналогична схеме Т 403.

Следующий усилитель выполнен на транзисторе Т 405 (Т 316) и является аperiодическим

В качестве нелинейного элемента (ограничителя) используются два противоположно включенные диода ОА 1180. Таким образом осуществляется одновременно ограничение обоих полупериодов сигнала.

При увеличении напряжения на диодах сопротивление схемы уменьшается и шунтируется выходное сопротивление R 426.

При этом усиление каскада уменьшается до уровня на котором происходит ограничение сигнала.

Стабилитрон Д 406 (Д 808) стабилизирует напряжение питания приемника на уровне 7,5 В.

3. 2. 1. 7. Фазовый дискриминатор (IV плата)

В коллекторную цепь следующего транзистора Т 406 (Т 316) включена схема фазового дискриминатора.

Оба резонансные контура C 445, L 415, C 446 и C 447, L 416 взаимно экранированы. Связь между ними емкостная при помощи конденсатора C 448.

В результате векторного сложения двух дефазированных напряжений получается вектор, амплитуда которого изменяется в такт с сигналом низкой частоты. Диоды Д 404 и Д 405 (SFD 111) соединены в детекторные схемы паралельного типа. После дискриминатора установлен фильтр C 449, L 417, C 450 для коррекции по низкой частоте (ослабление высоких частот)

3. 2. 1. 8. Шумоподавителъ (V плата)

Предназначение этого каскада выключить В. Ч. усилитель приемника когда на его входе отсутствует полезный сигнал. Таким образом облекча

ется работа персонала с радиотелефоном, так как устраняется сильный характерный для высокочувствительных приемников, шум при отсутствии полезного сигнала. В тоже самое время каскады усилителя высокой частоты остаются в готовности для приема.

Подаваемое из дискриминатора шумовое напряжение через конденсатор С451, С521 и дроссель L501 и емкостный делитель С520, С522 подается на вход шумоподавителя. Напряжение шума усиливается, выпрямляется при помощи германиевого диода Д501 (SFU108) и фильтруется RC фильтром R525, С516, С515. Это напряжение насыщает ключевой транзистор Т506 (МП116), который включен на входе эмиттерного повторителя Т505. Таким образом эмиттерный повторитель запирается.

При поступлении полезного сигнала уровень шума на выходе детектора понижается, ключевой транзистор запирается и далее усилитель В. Ч. отпирается и усиливает полезный сигнал.

Потенциометр R901 регулировки уровня шумового напряжения смонтирован в пульте управления.

Резистор R902 и потенциометр R901 включены параллельно резистору R527, который установлен в цепи эмиттера Т506. Это позволяет изменять режим по постоянному току транзистора Т507 и следовательно коэффициент усиления.

3. 2. 1. 9. Усилитель низкой частот (V плата)

Усилитель низкой частоты составлен из эмиттерного повторителя Т505 (на транзисторе SFT308), предоконечного усилителя Т504 (на транзисторе SFT125) и двухтактного мощного усилителя на Т701 и Т702 (транзисторы 2х SFT213).

Резистор R522 определяет режим по постоянному току эмиттерного повторителя и следующего каскада.

Напряжение низкой частоты поступает через емкость С451 на RC фильтр R528, С517, R526.

Конденсатор С512 блокирует возможность попадания сигнала высокой частоты на вход усилителя Н. Ч. С эмиттера транзистора Т505 сигнал Н. Ч. поступает непосредственно в базу предоконечного усилителя Т504. Во вторичной обмотке трансформатора создаются два напряжения с обратной фазой (трансформатор Тр502). Оконечный каскад выполнен по схеме с обжим коллектором (двухтактный каскад), при котором значительно уменьшены нелинейные искажения.

Монтаж мощных транзисторов произведен на шасси, что значительно улучшит режим охлаждения. Двухтактный каскад работает в режиме АВ, который задается делителем напряжения R517, R524. К эмиттерам выходных транзисторов включены обе половины первичной обмотки выходного трансформатора Тр501. К вторичной обмотке трансформатора включены потенциометр R903 регулировки громкости, резистор R904 и громкоговоритель. Последние детали монтированы в пульте управления.

Напряжение низкой частоты поступает противофазно в базы мощных транзисторов, усиливается по мощности, трансформируется и поступает в громкоговоритель.

Со вторичной обмотки Тр501 снимается напряжение для отрицательной обратной связи через С511, которой охвачен весь усилитель и обеспечивается заданная частотная характеристика.

3. 2. 2. Передатчик

Схема передатчика выполнена на 10 транзисторах, 3 радиолампах и 2 диодах.

Передатчик работает следующим образом.

Полученный в микрофоне сигнал низкой, частоты усиливается, ограничивается и поступает на фазовый модулятор. В модулятор подается напряжение с задающего генератора частотой 312,5 KHz.

Модулированное напряжение В. Ч. умножается 16 раз при помощи четырехкратного удвоения и поступает в смеситель. В смеситель поступает и напряжение с кварцевого канального генератора. Сигнал выделяется в результате смешения, усиливается, удваивается, опять усиливается и поступает в антенну.

3. 2. 2. 1. Задающий генератор (II плата)

С целью получить заданную стабильность по частоте передатчика генератор стабилизирован кварцем. Схема генератора разработана на транзисторе T 207 (SFT 308).

Схема генератора емкостная трехточечная. Контур L 211, C 225 настроен на более низкую частоту, чем частота генерации схемы и играет роль емкости.

Емкость между эмиттером и базой является вторым контурным конденсатором. Кварц K 201 играет роль индуктивности и работает на частоте, близкой к частоте параллельного резонанса кварца.

Конденсатор C 227 блокирующий.

Генерированное напряжение частотой 312,5 или 314,06 KHz поступает на базу фазового модулятора через емкость C 226.

3. 2. 2. 2. Фазовый модулятор (II плата)

Выполнен на транзисторе T 206 (SFT 308).

Делитель R 222, R 223 и эмиттерное сопротивление R 221 задают режим по постоянному току каскада. Сопротивление R 220 является нагрузкой в цепи коллектора.

На вход модулятора подается напряжение высокой частоты с задающего генератора через C 226 и модулирующее напряжение низкой частоты, через резистор R 224.

В коллекторе суммируются оба напряжения, которые дефазированы на 90°.

Первый вектор является усиленным и дефазированным на 180° напряжением В. Ч. задающего генератора, которое промодулировано по амплитуде сигналом низкой частоты.

Другим вектором является напряжение В. Ч. которое проникает через емкость $C_{бк}$ в коллектор и дефазировано на 90° в отношении входного напряжения.

При суммировании получается фазово модулированный сигнал с фазовым отклонением, пропорциональным напряжению низкой частоты.

3. 2. 2. 3. Умножители (II плата)

Модулированное напряжение высокой частоты умножается по частоте 16 раз при помощи четырехкратного удвоения.

Три удвоителя выполнены на транзисторах T 205, T 204 и T 203 (SFT 308), а последний удвоитель на транзисторе T 202 (SFT 319).

Связь между резонансными контурами индуктивная и внешне емкостная, через конденсаторы C 217, C 234, C 233, C 204. Включенные в коллекторные цепи транзисторов резисторы R 205, R 209, R 213 и R 217 уменьшают влияние выходной емкости транзистора на контур.

Режим по постоянному току транзисторов задается делителем и сопротивлениями в эмиттерах для транзистора T 205 (R 218, R 219, R 216);

для транзистора Т 204 (R 214, R 215, R 212); для транзистора Т 203 (R 210, R 211, R 208) и для транзистора Т 202 (R 207, R 206, R 204).

Базы всех транзисторов включены частично к входным контурам для улучшения согласования.

3. 2. 2. 4. Смеситель (II плата)

В смеситель поступают два сигнала, имеющие различные функции. Первый сигнал несет фазовую модуляцию-несущая частота, а второй сигнал определяет точное значение частоты передачи модулирующая частота. Полученное в результате смешения напряжение фильтруется и подается для усиления ламповым каскадом.

Смеситель выполнен на транзисторе Т 201 (Т 358) по схеме с общим эмиттером. Напряжение с канального генератора поступает в эмиттер на сопротивление R 201, а фазово модулированное напряжение в базу с целью устранения взаимное влияние.

Входной контур L 202, C 201 настроен на частоту равную сумме частот, подаваемых сигналов в смеситель. Выделенный сигнал подается далее, для усиления через катушку L 201.

3. 2. 2. 5. Ламповый блок (I плата)

Следующие каскады передатчика выполнены на лампах и представляют из себя усилитель В. Ч., предоконечный усилитель удвоитель и мощный каскад усиления В. Ч.

Усилитель высокой частоты, выполненный на лампе Л 101 (6AK5), усиливает сравнительно слабый сигнал полученный от смесителя Т 201 и одновременно фильтрует паразитные продукты полученные при смешении.

Сигнал подается индуктивно на входной контур L 102, C 101.

В катодной цепи Л 101 включена группа R 102, C 103, C 104. Накал всех ламп индиректный.

Анод лампы получает питание через фильтровую группу R 104, C 106, а вторая сетка через R 103, C 105. Анодный контур C 107, L 103 настроен на основную частоту.

Входной контур L 104, C 108 следующего каскада настроен на эту же частоту.

Следующий каскад выполнен на радиолампе Л 102 (EL 95), пентодная лампа с малым потреблением тока.

Переменное смещение на вход каскада подается автоматически при помощи группы R 105 R 106, C 109 и постоянное (-10 V), которое получается из блока преобразования напряжения через резистор R 107.

Анод и экранная сетка получают питание через фильтровую группу R 109, C 112 напряжением 300 V из блока преобразователя напряжения.

Анодный контур C 111, L 105 настроен на удвоенную входную частоту.

Последний каскад выполнен по двухтактной схеме на двойном тетроде QQE 0.3/12 (Л 103).

Лампа имеет защиту от протекания большого тока, которая выполнена введением смещенного преднапряжения — фиксированное (на уровне -20 V подаваемое через резистор R 110 и автоматическое от R 212, которое обеспечивает подходящие условия для получения наибольшей мощности на выходе в зависимости от различных уровней подаваемых на вход.

Питание анодов лампы последовательное и осуществляется через дросель L 110.

Контур L 108, C 117 настроен на основную частоту.

Экранная сетка получает напряжение через резистор R 113.

Выходной сигнал передается индуктивно при помощи L 108, L 109 при оптимальной связи с антенным контуром L 109, C 701, который настроен на рабочую частоту.

Схема обеспечивает значительное улучшение фильтрации гармонических составляющих в антенне при помощи фильтра C 118, L 111, C 119, L 112, C 120.

На выходе используется сложная схема передачи энергии передатчика в антенну при последовательном питании антенны.

Оконечный каскад дает входную мощность от 8 до 10 W.

3. 2. 2. 6. Усилитель микрофонный (V плата)

Микрофонный усилитель усиливает сигнал низкой частоты, который поступает из динамического микрофона, до необходимого уровня для работы модулятора.

Используется схема трехкаскадного RC усилителя.

Первый каскад работает на транзисторе SFT 353 (T 501) по схеме с общим эмиттером.

Режим по постоянному току каскада задается резисторным делителем R 501, R 502, эмиттерным сопротивлением R 503. Сопротивление R 502 включено к коллектору. Таким образом стабилизируется режим каскада. Сопротивление R 504 нагрузочное.

Второй каскад на транзисторе T 502 (SFT 353) усиливает и ограничивает по амплитуде напряжение низкой частоты. Режим по постоянному току определяется сопротивлениями R 506, R 505, R 507.

Третий каскад T 503 (SFT 323) является эмиттерным повторителем, выполняет функции ограничителя амплитуды и согласующего узла каскадов с высоким выходным и малым выходным сопротивлением.

Фильтр C 506, C 507, Др 501, C 508 срезает частоты выше 3 000 Hz.

3. 3. Питания радиотелефона

3. 3. 1. Питания радиотелефона от аккумулятора

Питание транзисторных каскадов производится непосредственно напряжением аккумуляторной батареи 12,6 V.

Напряжение для питания ламповых цепей последних каскадов передатчика получается от встроенного в приемопередатчика радиотелефона преобразователя напряжения. Два транзистора T 703 и T 704 (типа SFT 239) последовательно запираются и насыщаются, вследствие чего во вторичной обмотке трансформатора Тр 601 наводится напряжением частотой 2 500 до 3 500 Hz. Режим генерации определяются делителем R 604, R 605.

Напряжение, полученное на вторичной обмотке выпрямляется в мостовой схемой на кремниевых диодах Д 601 до Д 604 (Д 211). На выходе мостиковой схемы получается напряжение 390 V, а с среднего отвода обмотки 150 V постоянного тока.

Сеточное напряжение для окончного и предоконечного каскада получается при помощи дополнительной обмотки трансформатора и диода (SFD 108). Трансформатор сделан таким образом, что при коротком замыкании в цепях высокого напряжения генерация преобразователя срывается и таким образом переключающие транзисторы не повреждаются.

Коэффициент полезного действия каскада около 80%.

Вследствие выбранной высокой частоты переключения получается весьма качественная фильтрация выпрямленного напряжения (0,003%).

3. 3. 2. Питание радиотелефона от электрической сети

Питание радиотелефона от сети напряжением 220 V, 50 Hz осуществляется при помощи транзисторного стабилизированного выпрямителя типа ТСТ 12/5, придаваемого к радиотелефону.

Стабильность и надежность работы радиотелефона сохраняются при изменении сетевого напряжения до $\pm 10\%$.

Выпрямитель тока может быть использован также для зарядки аккумуляторных батарей, при токе до 5 А.

4. Характерные неисправности

Признак	Вероятная причина	Устранение
1	2	3
Радиотелефон не работает. При включении первая лампочка не зажигается.	а) отсутствует напряжение в клеммах на входе б) обратное включение к полюсам аккумулятора в) плохой контакт или сгоревший предохранитель г) плохой контакт или перерыв кабельной связи между пультом и приемопередатчиком	а) проверка состояния кабельной связи к аккумулятору б) проверка и очистка предохранительного гнезда, замена предохранителей в) проверка полярности включения г) нажимается третий клавиш. При работе радиотелефона, проверяется состояние второго клавиша
Приемник радиотелефона работает. Передатчик, несмотря на переключение (горит лампа „передача“) не излучает.	Не работает трансвертер вследствие: а) замыкания в цепях высокого напряжения б) повреждения транзисторов или диодов	а) устранение причин короткого замыкания в цепях высокого напряжения б) замена дефектных транзисторов или диодов
В движении прием сопровождается сильными шумами.	а) плохие контакты антенны и кабеля, связывающего её с радиотелефоном б) наличие источника искр в двигателе или корпусе автомобиля	а) проверка мест соединений тщательным осмотром и приведение их в исправность б) устранение источников искр

5. Консервация радиотелефона

При консервации радиотелефона необходимо смазать все металлические детали, на которых нет другого покрытия. Смазывать рекомендуется циабитом 215 (ГОСТ 58).

Не допускается производить смазку деталей и узлов из пластмассы, резины, а также деталей с лаковых покрытием.

5. 1. Способы хранения

5. 1. 1. Кратковременное хранение

Непродолжительное сохранение радиотелефона может производиться сухом помещении в собранном виде.

5. 1. 2. Длительное сохранение

Длительное сохранение радиотелефона считается сохранение сроком более 6 месяцев.

Оно должно производиться в специально оборудованных помещениях в ящике, в котором радиотелефон был доставлен.

Помещения должны отвечать следующим требованиям:

а) относительная влажность воздуха — 45 до 70%.

б) температура воздуха $+10^{\circ}$ до $+30^{\circ}$. Источники тепла должны быть достаточно удалены от радиотелефона.

в) помещения должны быть оборудованы подходящими полками для хранения радиотелефонов. В помещения рекомендуется иметь столы для проверки и настройки поступающих радиотелефонов.

В помещения для длительного хранения радиотелефонов не допускается хранения кислот, щелочей и других вредных веществ. В помещения не должны проникать вредные для аппаратуры газы и пары.

Не допускается совместное хранение радиотелефонов и аккумуляторов.

6. Техническое обслуживание радиотелефонов

Независимо от тщательности, с которой произведена настройка радиотелефона и высокой механической и климатической устойчивости устройства радиотелефоны нуждаются в техническом обслуживании, которое состоит из профилактических и контрольных осмотров, а также и устранения случайно возникших дефектов.

В данном разделе приведены указания о способах проверки и настройки приспика и передатчика радиотелефона, указаны режимы различных каскадов, а также конструктивные и другие данные и использованных элементов, которые представляют интерес для обслуживающего персонала.

Прежде всего необходимо помнить, что транзисторы весьма чувствительные элементы и легко повреждаются при перегрузках.

Это обстоятельство требует повышенного внимания при обслуживании. Транзисторы могут легко быть повреждены при обрывах в схеме.

Перед тем как данный транзистор выпаят из схемы необходимо убедиться что именно он поврежден, а не какой либо соседний элемент.

При замене дефектного элемента: транзисторы, диода, конденсаторов керамических, электролитических рекомендуется производить, предварительную проверку их пригодности.

При замене керамических конденсаторов 4,7 nF, 10 nF, 22 nF, 47 nF и 100 nF следует проверять при помощи омметра их омическое сопротивление, которое в обоих направлениях должно быть свыше 0,5 МΩ.

В том случае, когда в некоторых каскадах, содержащих подобные конденсаторы, снижется усиление то причину этого дефекта следует искать в пониженном сопротивлении конденсаторов.

Конденсатор выпаявается из схемы и измеряется. Если окажется необходимым, конденсатор заменяется новым, у которого предварительно измерено сопротивление изоляции.

Обслуживающий персонал всегда должен руководствоваться следующими правилами при работе с транзисторами:

1. Не допускается отпаивать или перемещать элементы при включенном питании.

2. Время для пайки выводов транзисторов должно быть минимальным

3. Если возникнет сомнение, что данный транзистор дефектировался то проверку можно осуществить как это показано на рис. 11. Это проверка основывается на том, что транзистор можно рассматривать как два противоположно включенных диода. Проверку следует производить в следующей последовательности:

а) (+) на базу, (—) на впиттер или коллектор высокое сопротивление.

б) (—) на базу (+) к эмиттеру или коллектору низкое сопротивление.

Описанная проверка справедлива для транзисторов типа р-п-р. Для транзисторов типа п-р-п полярность включения обратная.

4. При демонтаже схемы рекомендуется использование низковольтных паяльников, получающих питание через понижающий трансформатор.

6. 1. Проверка и настройка приемника

6. 1. 1. Необходимые приборы и приспособления

1. Генераторный комплект ГК 21, состоящий из генератора частоты 2 МГц, генератора 10 МГц, генератора с плавной настройкой в пределах от 57 до 58 МГц (немодулированный и модулированный 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц и генератора на 1000 Гц с регулируемым выходным уровнем (от 0 до 1 В).

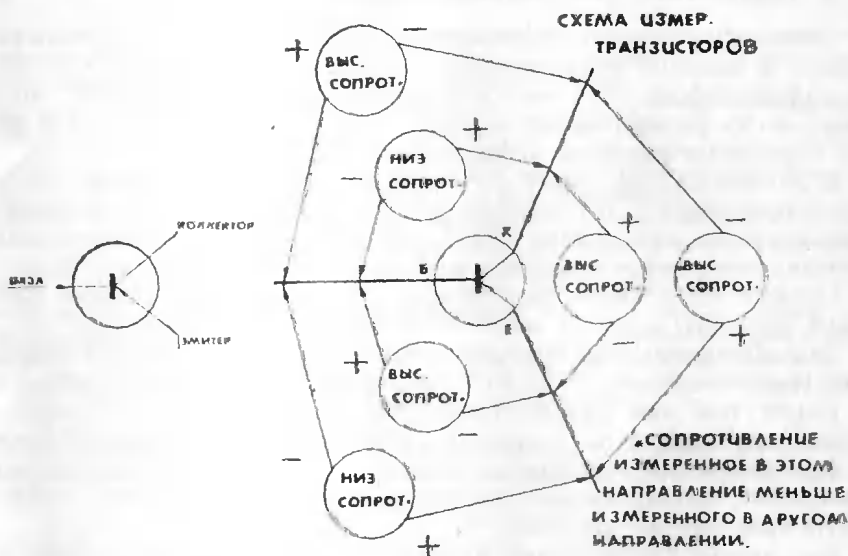


Рис. 11

2. Диодный пробник С 1/100.

3. Прибор-вольтметр или подобный с сопротивлением $R_i = 20 \text{ К}\Omega$.

4. Стабилизированный выпрямитель ТСТ 12—5.

Примечание: приборы по поз. 1 и 2 производятся и поставляются заводом по отдельной заявке.

6. 1. 2. Проверка усилителя промежуточной частоты 2 МГц

При проверке усилителя промежуточной частоты 2 МГц и дискриминатора используются следующие приборы:

Нестандартный генератор 2 МГц из генераторного комплекта;

Диодный пробник С 1/100

Вольтметр

Генератор 2 МГц должен иметь на выходе сигнал уровнем 40 мВ, которое измеряется при ненагруженном выходе пробником С 1/100 и вольтметра на диапазоне 0,5 В.

Генератор 2 МГц получает питание от стабилизированного выпрямителя ТСТ 12-5 напряжением 12,6 В. Выпрямитель получает питание при помощи шнура питания, из генераторного комплекта (ГК 21).

Выход соединяется с эмиттером транзистора Т 402, штырек 16 на IV плате.

Пробник С 1/100, связанный с вольтметром на диапазон 0,5 V способом показанным на рис. 12.

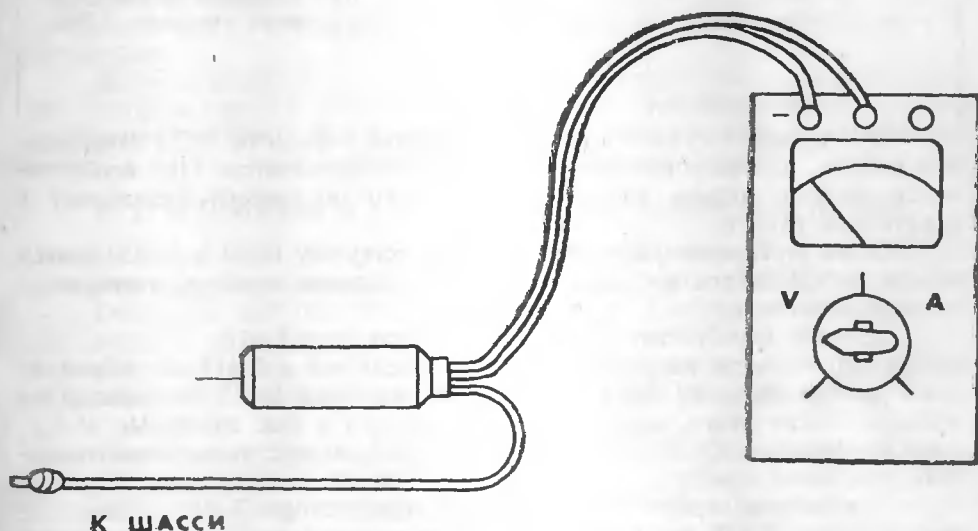


Рис. 12

Активный конец — штифт диодного пробника включается сперва к измер. точке 21 затем, к ножке 2 катушки L 411, ножке 2 катушки L 413, т. 24 и т. 26.

Конец заземления связывается с шасси радиотелефона.

Напряжения, которые считываются при помощи прибора для постоянного тока вольтметр, указываются на таблице:

Измер. точка	Измерено	При диапазоне прибора
т. 21	от 80 до 150 mV	0,5 V
ножка 2 L 411	от 130 до 300 mV	0,5 V
ножка 2 L 413	от 1,5 до 5 V	10 V
т. 24	от 0,3 до 1,75 V	0,5 и 2,5
т. 26	от 120 до 200 mV	0,5 V

6. 1. 3 Настройка усилителя промежуточной частоты

В случае, когда измеренное не соответствует данным в таблице (одна из ступеней не усиливает), следует произвести поправку с проверкой настройки промежуточночастотного усилителя.

При той же постановке пробник подсоединяется к измерительной точке 21. Если получится недостаточный уровень, пробник перебрасывается к ножке 2 (L 411.) Производится донастройка первого и последнего контура ФСИ, поворотом сердечника катушки L 403 и L 410 до получения максимального показания. В случае отсутствия сигнала делается проверка в точках А, Б, В, Г, Д, Е, Ж ФСИ.

Измеренные уровни должны соответствовать данным таблицы.

Измерительная точка	Измерение V	При диапазоне 0,5 „Унигор 3“
А	220 mV	Ri = 12,5 к Ω указанные уровни ФСИ могут варьировать $\pm 50\%$
Б	100 mV	
В	65 mV	
Г	35 mV	
Д	15 mV	
Е	8 mV	
Ж	5 mV	

Это проверка делается для обнаружения в фильтре ФСИ замыкания или отрыва. Донастройка катушек ФСИ не проводится. При необходимости фильтр должен настраиваться только по способу, указанному в следующем пункте.

После этого проверяют и настраивают катушку L 411 и L 412, причем первая настраивается по максимальному показанию прибора, а вторая — по минимальному.

Пробник перебрасывается к ножке 2 катушки L 413.

Настраивается катушка L 413 по максимуму и L 414 по минимуму прибора. Производим снова донастройку катушки L 411 по максимуму прибора. После этого, пробник перебрасывается в изм. точку 24.

Проводится донастройка катушки L 413 до достижения максимального показания прибора.

Подключаем пробник к коллектору транзистора Т 406. Донастраиваем катушку L 415 по максимальному показанию прибора. С помощью прибора следует учесть напряжение от 8 до 10 В.

6. 1. 4. Настройка ФСИ

Если установиться, что необходимо сделать настройку ФСИ, это делается следующим способом:

Подается нестандартным сигналгенератором для 2 МГц сигнал на штырек 16 (IV плата). В т. 21 соединяется диодный пробник С 1/100 связанный с вольтметром.

Куском провода (до 7 см) соединяется т. А с шасси, вследствие чего закорачивается контур L 404 С 412. При этом положении производится настройка контура L 403, С 410 поворотом сердечника L 403 до достижения максимального показания прибора. После этого, закорачивающий провод отделяется от т. А и припаивается к т. Б (другой его конец остается соединенным с шасси). Настраивается L 404 по минимальному показанию прибора. После этого, закорачивающий провод отпаивается от т. Б и припаивается к т. В. Настраивается L 405 по максимуму прибора. Затем провод присоединяется к т. Г. Настраивается катушка L 406 по минимуму прибора. Провод перемещается в т. Д. Настраивается L 407 по максимуму прибора, затем т. Е закорачивается посредством провода. Настраивается L 408 по минимуму прибора. Наконеч т. Ж связывается с шасси. Настраивается L 409 по максимуму прибора. Провод отпаивается и затем настраивается L 410 по минимуму прибора.

Наконец, пробник (В. Ч. вольтмер) отъединяется от т. 21 и перебрасывается в коллектор транзистора L 403.

При этом положении производится донастройка первого и последнего контура ФСИ (т. е. L 403 и L 410) до достижения максимального показания прибора.

6. 1. 5. Проверка и настройка дискриминатора

Устраняем пробник. Включаем вольтметр к измерительной точке 27. При данном сигнале с частотой 2 МГц от генератора, соединенного

в штырьке 16 стрелка вольтметра должна указывать на ноль. Это показывает, что дискриминатор настроен точно.

Перемещаем механически стрелку прибора в сторону от „нуля“. При расстройке катушки L416 в то или другое направление, стрелки прибора должны отклоняться влево и вправо от своего первоначального положения.

Затем, катушкой L416 настраиваем дискриминатор в положение, при котором стрелка проходит через „ноль“. При наименьшем повороте сердечника катушки влево или вправо стрелка прибора должна отклоняться в то или иное направление по отношению „нуля“.

6. 1. 6. Проверка и настройка М. Ч. усилителя для 10 MHz

Для этой цели используем: нестандартный генератор для 10 MHz из генераторного комплекса ГК 21; диодный пробник С 1/100; вольтметр.

Генератор частоты 10 MHz соединяется в измерительной точке 14 (III плата), т. е. к базе транзистора Т305.

Диодный пробник С 1/100 помещается в коллектор Т401. Считывается показание вольтметром на диапазоне 2,5 V. Оно должно быть $1,5 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$.

После этого пробник перемещается в т. 18. Считывается уровень, который должен быть $60 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$.

Если окажется, что усиление обеих ступеней недостаточно, то производится последовательная донастройка катушки L320 и L321 поворотом сердечника до постижения максимального показания вольтметра. При этом пробник подключается первоначально к коллектору Т305, а затем к ножке 4 катушки L321 и наконец к коллектору Т401.

После этого пробник подключается к т. 18 и донастраиваются катушки L401 и L402 по максимальному показанию прибора.

6. 1. 7. Проверка и настройка высокочастотного усилителя и канального генератора.

Для измерения подается сигнал В. Ч. с выхода ГК21, который настраивается на тот же частотный канал, на котором работает проверяемый радиотелефон.

Для этой цели антенный разъем радиотелефона подключается к высокочастотному выходу ГК21. Переключатель частот устанавливается в положение 57 MHz — 1000 Hz. При этом положении поданный сигнал частотно модулирован с 5 KHz девиации в 1000 Hz. Модулирующая частота имеет уровень 50 mV для 50 Ω нагрузки. При точной настройке рабочей частоты радиотелефона при помощи соответствующей кнопки, следует слышать тон с частотой 1000 Hz из громкоговоритель радиотелефона.

С помощью диодного пробника С 1/100 присоединенного к вольтметру измеряются уровни в измерит. точках 11, 12, 13, 14, 15 и 16.

Измеренные значения должны соответствовать таблице.

Измерительная точка	Измерено U	На диапазоне прибора
т. 11	от 10 до 40 mV	0,5 V
т. 13	от 60 до 290 mV	0,5 V
т. 14	от 230 до 650 mV	0,5 и 2,5
т. 15	от 100 до 450 mV	0,5 V
т. 16	от 40 до 220 mV	0,5 V

При необходимости в настройке, последняя производится в следующем порядке:

Подключается диодный пробник к коллектору транзистора Т 303. Настраивается триммер С 314 по максимальному показанию вольтметра.

После этого пробник перемещается в точку 13.

Донастраиваются сперва L 313, а затем L 314 и L 315 по максимальному показанию прибора.

Пробник перемещается в т. 14. Делается донастройка L 316 и L 317 и L 318 по максимуму прибора.

После этого пробник подключается в т. 15. Если от генератора Т 301 имеется достаточный уровень, пробник соединяется с ножкой 9 В. Ч. трансформатора L 308, L 309, L 310 т. е. к верхнему концу контура L 309 С 312.

Производится настройка поворотом сердечника L 308 до достижения максимального показания прибора. После этого пробник подключается к т. 16. Проводится донастройка сердечником L 309 по максимуму прибора.

Измеренные после настройки уровни должны отвечать таблице.

6. 1. 8 Проверка низкочастотного усилителя приемника и подавителя шумов

Для этой цели используется тонгенератор ГК 21, из которого подается сигнал с частотой 1 000 Hz, исходный уровень 300 mV и вольтметр.

К измерит. т. 28 (V печатной) платы подключается выход нестандартного генератора для 1 000 Hz, встроенный в ГК 21. Сигнал подается 2 шнурами от букс (1 и 100). Регулятором (0 до 10 mV) регулируется выходной уровень точно на 300 mV.

Провод из пучка, соединенные со штырьком 15 (IV платы) отпаивается от штырка. Вольтметр устанавливается в положение переменного напряжения. Потенциометр для усиления звука поворачивается до конца влево (выключается говоритель).

Через конденсатор 0,1 μ F, связанный последовательно в цепи активного провода генератора измеряется напряжение в указанных в таблице точках.

Генераторный комплект ГК 21 позволяет проверку частотной характеристики приемника для частот 300, 500, 1 000, 2 000 и 3 000 Hz.

Диапазон	0,5 V	10 V	10 V	10 V	10 V	10 V
Измер. т.	т. 31	штырёк 30	штырёк 31	штырёк 32	штырёк 33	штырёк 28 т. 32
V	95 mV	4 V	4 V	4,2 V	4,2 V	1,8 V

Наконец производится проверка действия подавителя шума. Провод из пучка снова присоединяется к штырку 15. Отсоединяется тонгенератор.

При крайнем правом положении потенциометра „Ш“ должен слышаться характерный сильный шум в радиотелефоне. Поворотом потенциометра влево необходимо достигнуть положения полного затухания.

В случае, если это не будет достигнуто, предполагается ухудшение чувствительности приемника следовательно уровня шума на его выходе.

6. 1. 9. Проверка и настройка второго гетеродина 8 MHz или 8,05 MHz.

Подключается диодный пробник к т. 20. При помощи вольтметра измеряется уровень от 150 до 440 mV. Настройка делается сердечником L 212.

6. 2. Таблица нормированных напряжений на выводах транзисторов приемника.

В том случае, если приемник не работает, или после проведенных измерений не показывает нормированных электрических параметров, может быть сделана проверка режима постоянного тока транзисторов.

Измерение проводится вольтметром, например Ц 57.

Потенциалы электродов замеренные в отношении минуса (—) источника питания при пит. = 12,6 V.

Измеренные значения должны отвечать таблице. Допустимые отклонения = 20% указанных значений.

Таблица

Транзистор	Напряжение эмитера U_E (V)	Напряжение баз U_B (V)	Напряжение коллектора U_K (V)	П Р И М Е Ч А Н И Е
1		3	4	5
T 208	4,6	5	0	В режиме генерации
T 301	5,7	5,4	0,47	
T 302	6,3	6	0	
T 303	5	4,8	0	
T 304	5,9	5,6	0	
T 305	5,25	5	0,2	
T 401	6,4	6,2	0,2	
T 402	6,8	6,7	0,2	
T 403	6,35	6,1	4,6	
T 404	6,25	6	3,8	
T 405	5,2	5	2,1	
T 406	5,9	5,7	0	
T 504	10,2	8	0	
T 505	10,5	10,2	1	открыт НЧ усилитель т. е. открыт потенциометр подавателя шума
T 506	12,2	12	8	
T 507	8,5	8,1	0	при закрыт НЧ усилитель
T 701	12,6	12,5	0	
T 702	12,6	12,5	0	при открыт НЧ усилитель

6. 3. Проверка и настройка передатчика РТ 21-1

6. 3. 1. Необходимые приборы и приспособления В. Ч. ламповый вольтметр ВК-7, диапазоны от 1 V до 100 V и частотный диапазон от 100 KHz до 200 MHz

Нестандартный тонгенератор для 1000 Hz и уровень на выходе от 0 до 10 mV, встроенный в генераторный комплект ГК 21.

Выпрямитель ТСТ 12-5

Измеритель излучения. Измеритель КСВ и мощности передатчика типа ИСВ 1, в который встроено эквивалентное сопротивление нагрузки — 50 Ω — 10 W.

Диодный пробник типа С 2/5 и вольтметр.

6. 3. 2. Проверка мощности передатчика и согласования между выходом передатчика и антенной.

К антенному разъему радиотелефона присоединяется измеритель излучения. К выходу измерителя излучения — разъем влево (поз. 5) присоединяется искусственная нагрузка — сопротивление нагрузки 50 Ω — 10 W только при измерении выходной мощности передатчика при помощи соединительного кабеля.

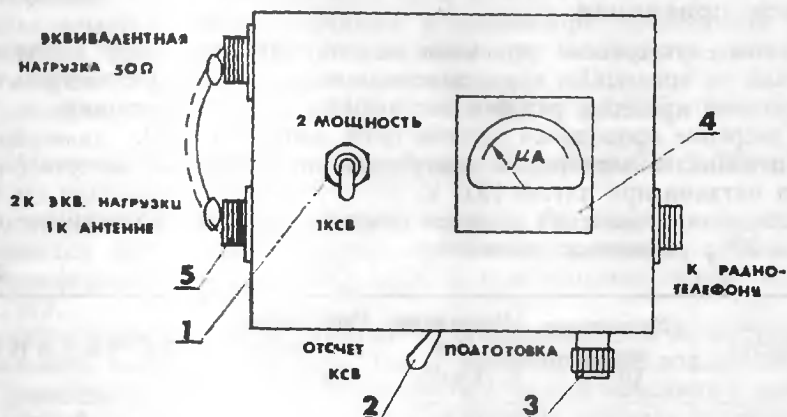


Рис. 13

1. Переключатель для измерения мощности

2. Переключатель для измерения КСВ

3. Потенциометр

4. Индикаторная система

К разъему справа присоединяется антенный выход радиотелефона. К разъему влево присоединяется или сопротивление нагрузки 50Ω или антенна (при измерении КСВ).

При измерении выходной мощности переключатель (1) устанавливается вверх в положение „2 мощность“.

Мощность считывается на шкале системы (4).

Считывается полная мощность, которая должна быть 10 ± 2 W.

При необходимости антенным тримером С 701, выведенным на боковую стенку приемопередатчика проводится окончательная настройка для достижения максимальной мощности.

После этого измеряется согласование между антенным выходом передатчика, т. е. коэффициент стоячей волны в фидере. Отсоединяется сопротивление нагрузки 50Ω и присоединяется антенна. Переключатель (1) переключается вниз в положение 1 КСВ. Переключатель (2) должен быть установлен вправо. Делается окончательная настройка тримером С 701 по максимальному показанию системы, причем предварительно при помощи ротерциомера (3) стрелка устанавливается в какое то среднее положение. Этим достигается максимальная мощность, выделенная в антенне.

Затем, посредством потенциометра стрелка прибора устанавливается в конце шкалы, обозначенном отметкой.

Переключатель (2) переключается влево и считывается отраженная мощность.

По шкале КСВ считывается коэффициент стоячей волны. Он не должен переходить границы, обозначенные на шкале красным полем (от 1 до 2).

Практически считается, что осуществлено очень хорошее согласование при $КСВ = 1$ до 1,5. При этом ухудшение работы бывает незначительным.

Если коэффициент стоячей волны находится вне установленных границ, то необходимо проверить исправность антенны и фидера (плохие контакты, перерыв, короткое замыкание).

6. 3. 3. Проверка и настройка задающих генераторов и умножающих ступеней II платы.

В случае, если передатчик не дает необходимой мощности, следует произвести проверку и при необходимости настройку II печатной платы.

Диодный пробник С 2/5 связанный с вольтметром подключается к измерительной точке 6 (II печатной платы), т. е. к выходу умножителя Т 202.

Вольтметр должен отсчитывать уровень от 0,7 до 1,6 V.

При наличии частотомера можно измерить частоту сигнала в т. 6, которая должна равняться 5 MHz при кварц К 201 для 312,5 KHz и 5,05 MHz при кварц К 202 для 314,03 KHz.

Частотная донастройка делается посредством сердечника катушки L 211,

В случае, если уровень сигнала в т. 6 недостаточен, то делается проверка уровней в т. 1, т. 2, т. 3, т. 4 и т. 5, причем пробник включается последовательно к указанным точкам. Уровни измеряемые вольтметром указаны на таблице.

Так как подключение радиотелефона в режим передачи производится посредством нажатия на кнопку микрофона, что неудобно при продолжительном измерении, потому микрофонный гарнитур заменяется шнуром с разъемником, который соединен с соответствующим разъемником генераторного комплекта ГК-21.

Здесь посредством провода замыкаются ножки 4 и 5 6-ти штифтового разъемника. Этим осуществляется режим „передачи“ при положении, что радиотелефон предварительно находился в режиме „готовность передатчика“.

Таблица

Измерительная точка	Измерено U	На диапазоне прибора
т. 1	0,1 до 0,6 V	2,5 V
т. 2	0,5 до 1,4 V	2,5 V
т. 3	0,8 до 1,5 V	2,5 V
т. 4	1 до 2,4 V	2,5 V
т. 5	0,6 до 1,8 V	2,5 V
т. 6	0,7 до 1,6 V	2,5 V

Если окажется, что усиление некоторых из ступеней недостаточно необходимо сделать настройку или проверку элементов.

Включается диодный пробник в т. 3. Производится донастройка катушки L 210 и L 209 по максимальному показанию вольтметра. Затем пробник перебрасывается в т. 4. Производится донастройка катушек L 208 и L 207 по максимуму прибора. Пробник перебрасывается в т. 5. Производится донастройка L 206 и L 205 по максимум прибора. И наконец, пробник включается в т. 6. Производится донастройка по максимальному показанию вольтметра катушек L 204 и Г 203.

6. 3. 4. Проверка канального генератора

Уровень канального генератора измеряется диодным пробником С 1/100 и вольтметром в точке 15. Уровень должен быть от 100 mV до 450 mV с диапазоном 0,5 V.

При наличии частотомера проверяется его частота, которая должна равняться частоте установленного кварцевого кристалла.

Донастройка производится посредством сердечника катушки I 301

б. 3. 5. Проверка и настройка смесителя передатчика Т 201

Включается В. Ч. пробник универсального лампового вольтметра в т. 7 и настраивается катушка L 202 до максимального показания ЛВ. Правильное положение сердечника около 2 мм от верхнего края корпуса катушки. Чтобы проверить получено ли измеряемое напряжение в результате смешивания, при помощи отвертки замыкается на шасси коллектор Т 207. Если напряжение исчезнет, то смеситель настроен правильно.

б. 3. 6. Проверка и настройка лампового блока передатчика (1 печатная плата)

Переключается ламповый вольтметр на постоянно е напряжение и включается в т. 8. Донастраиваются катушки L 202 и L 102, L 103 и L 104 на максимальное показание вольтметра. При правильной настройке напряжение в т. 8 измеренное в отношении шасси должно быть больше минус 20 V.

После этого, ламповый вольтметр подключается в т. 9. Донастраиваются тримеры С 111 и С 113 до максимального показания ЛВ. При правильной настройке напряжение в т. 9 должно быть больше минуса 40 V.

К антенному разъему подключается измеритель излучения с эквивалентной нагрузкой передатчика сопротивлением нагрузки 50 Ω — 10 W.

Донастраиваются тримеры С 117 и С 701 до получения максимальной мощности.

Проверяется потребление постоянного тока на конечной ступени и ламповым вольтмером измеряется напряжение в т. 10. Его нормальное значение должно быть 0,9 V.

б. 3. 7. Измерение частоты передатчика

К антенному разъему подсоединяется сопротивление нагрузки 50 Ω — 10 W, которое имеет вывод с низким уровнем для включения к частотомеру. Напряжения для частотомера получают от делителя, встроенного в конструкцию сопротивления нагрузки.

Измеряется частота передатчика и если она различается более чем на ± 300 Hz тогда донастраиваются катушки L 301 и L 211.

б. 3. 8. Проверка микрофонного усилителя

От нестандартного тонгенератора подается напряжение с частотой 1 000 Hz и уровнем 5 mV на микрофонный вход РТ 21-1 устраняя микрофонную garnитуру и от ГК 21 подается Н. Ч. сигнал.

Посредством низкочастотного лампового вольтмера измеряются напряжения в т. 36, т. 37, т. 38, т. 39, т. 40 и т. 41.

Они должны соответствовать таблице :

Измерительная точка	Измерено U~
т. 36	5 mV
т. 37	160 mV
т. 38	480 mV
т. 39	420 mV
т. 40	360 mV
т. 41	60 mV

Допустимые отклонения от этих значений $\pm 30\%$.
Уровень 5 мВ калиброван на лицевой стороне ГК 21

6. 3. 9. Измерение девиации передатчика

Для этой цели используются:

- нестандартный тонгенератор — 1 000 Hz с уровнем 5 мВ
- радиотелефон работающий на том же частотном канале, включенный в режим „дежурный прием“
- низкочастотный вольтметр включенный для измерения переменных напряжений — диапазона 2,5 В.

Постановка измерения — следующая:

От нестандартного генератора подается напряжение с частотой 1 000 Hz и уровнем 5 мВ в точку 36 измеряемого радиотелефона (непосредственно от ГК 21, как это описано в п. 6. 3. 8.

Радиотелефон включается в режим „передача“, при нагрузке выходе 50 Ω искусственной нагрузки.

На известном расстоянии от него устанавливается другой радиотелефон, включенный в режим приема.

При таком положении от измеряемого передатчика излучается модулированный сигнал, который принимается приемником другого радиотелефона и демодулируется. На выходе приемника должно измеряться Н. Ч. напряжение $2,2 \pm 0,2$ В, при полностью открытом потенциометре для усиления звука.

Н. Ч. ламповый вольтметр который отмечает это напряжение включается между штифтом 1 и 5 (шасси) 6-штифтового разъемика для микрофона радиотелефона РТ 21-1, включенного в режим приема.

Микрофонная гарнитура устранена.

В радиотелефоне РТ 21-1 этот разъемика находится на командном пульте.

6. 4. Таблица нормированных напряжений на выводах транзисторов и ламп передатчика

Режим постоянного тока транзисторов измеряется вольтметром.

Потенциалы электродов учитываются в отношении (+) источника питания.

Измеренные напряжения должны соответствовать напряжениям в таблице. Допустимое отклонение от этих значений $\pm 20\%$.

Таблица нормированных напряжений электродов транзисторов передатчика

Транзистор	Напряжение эмитера U_E (V)	Напряжение базы U_B (V)	Напряжение коллектора U_K (V)	Примечание
1	2	3	4	5
T 201	7	7,4	0	
T 202	7,5	7,4	0,5	
T 203	6,8	7,5	1,3	
T 204	7,2	7,6	1,1	
T 205	7,2	7,3	0,8	
T 206	7,2	7,1	1,3	
T 207	7	6,9	0	
T 501	6,8	6,6	3,9	
T 502	7	6,9	5,3	
T 503	6,2	6	0	
T 703	15	12	0	
T 704	15	12	0	

Таблица напряжений электродов ламп передатчика

Лампа	Анод		Первая сетка		Вторая сетка		Катод	Накел
	мощн. 11 W	мощн. 2,5 W	11 W	2,5 W	11 W	2,5 W		
Л 101	118 V	120 V			95 V	100 V		6,3 V
Л 102	130 V	135 V	— 9,3 V	— 9,5 V	130 V	132 V		6,3 V
Л 103	250 V	135 V	— 19 V	— 20 V	190 V	105 V	0,8 ÷ 1,3 V	12,6 V

7. Технические данные элементов

7. 1. Высокочастотные катушки

Катушка	Число витков	Вид обмотки	Провод	Самоиндукция (мГн)	Сопротивление (Ω)	Q фактор		Отвод
						Q	частота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
L 101	6,5	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛ-1 0,5	—	—	—	—	—
L 102	13	"	ПЭЛ-1 0,	$0,42 \pm 0,05$	—	75	23 MHz	—
L 103	13,5	"	ПЭЛ-1 0,	$0,42 \pm 0,05$	—	75	23 MHz	—
L 104	13,5	"	ПЭЛ-1 0,8	$0,42 \pm 0,05$	—	75	23 MHz	—
L 105	11	"	ПЭЛ-1 1	$0,6 \pm 0,05$	—	—	—	—
L 106	16	"	ПЭЛ-1 1,2	$1 \pm 0,1$	—	—	—	8 витков
L 108	16	"	"	"	—	—	—	—
L 109	6	"	ПЭЛ-1 1	"	—	—	—	—
L 111	9	однослойн	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 112	9	"	d 6	—	—	—	—	—
L 201	4	вит. к вит. однослойн.	"	—	—	—	—	—
L 202	14	"	ПЭЛКЭ 0,31	—	0,17	100	28 MHz	—
L 203	22 ± 1	универсал	ПЭЛ-1 0,8	$3,1 \pm 0,2$	0,75	35	5 MHz	с 1 к 2
L 204	22 ± 1	"	ПЭЛКЭ 0,1	$3,1 \pm 0,2$	0,75	35	5 MHz	2 витка
L 205	33 ± 1	универсал	лицендрат ЛК 7 x 0,05	$5,3 \pm 0,5$	1,1	50	2,5 MHz	с 1 к 2
L 206	33 ± 1	"	"	$5,3 \pm 0,5$	1,1	50	2,5 MHz	5 витка
L 207	70 ± 2	"	"	22 ± 2	2,2	55	1,2 MHz	с 1 к 2
L 208	70 ± 2	"	"	22 ± 2	22	55	1,2 MHz	10 витка
L 209	98 ± 2	двойное скрещив.	лицендрат ЛК 7 x 0,05	40 ± 4	3,2	40	600 kHz	с 1 к 2
L 210	98 ± 2	"	"	40 ± 4	3,2	40	600 kHz	15 витка
L 211	150	"	"	100 ± 8	4,7	55	600 kHz	с 1 к 2
L 212	25	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛКЭ 0,2	1,65	24	70	8 MHz	20 витков
L 213	3	"	ПЭЛКЭ 0,2	—	—	—	—	—
L 301	9,5	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 302	9,5	"	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 303	9,5	"	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 304	9,5	"	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 305	9,5	"	ПЭЛ-1 0,8	—	—	—	—	—
L 308	8	"	ПЭЛ-1 0,41	0,4	—	95	30 MHz	—
L 309	8	"	ПЭЛ-1 0,41	0,4	—	95	30 MHz	—
L 310	6	"	ПЭЛКЭ 0,2	—	—	—	—	—
L 311	2	однослойн.	ПЭЛ-1 0,57	—	—	—	—	—
L 312	9	"	ПЭЛ-1 1	—	—	160	30 MHz	с 1 к 2
L 313	8	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛ-1 0,69	—	—	90	30 MHz	1 виток
L 314	8	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛ-1 0,69	—	—	95	30 MHz	4 витка
L 315	2	"	ПЭЛ-1 0,31	—	—	—	—	—
L 316	8	"	ПЭЛ-1 0,69	—	—	90	30 MHz	с начала к концу 4 витка

1	2	3	4	5	6	7	8	9
L 317	8	"	ПЭЛ-1 0,69			95	30 MHz	с 1 к 4 4 витку
L 318	2	"	ПЭЛ-1 0,31	—				
L 319	7	однослойн.	ПЭЛ-1 0,51					
L 320	16	"	ПЭЛКЭ 0,2	$1,1 \pm 0,1$	0,25	70	10 MHz	—
L 321	16	вит. к вит. однослойн.	ПЭЛКЭ 0,2	$1,1 \pm 0,1$	0,2	85	10 MHz	с начала к концу 2 1/2 витка
L 401	16	"	ПЭЛКЭ 0,2	$1,1 \pm 0,1$	0,25	85	10 MHz	2 1/2 витка
L 402	16	"	ПЭЛКЭ 0,2	$1,1 \pm 0,1$	0,25	65	10 MHz	с начала концу
L 403	37	универсал	литцендрат ЛК 15 x 0,05	$7 \pm 0,2$	1	50	4 MHz	27 витков
L 404	23	универсал	литцендрат ЛК 15 x 0,05	$2,9 \pm 0,2$	0,4	52	4 MHz	
L 405	23	"	"	$2,9 \pm 0,2$	0,4	52	4 MHz	
L 406	23	"	"	$2,9 \pm 0,2$	0,4	52	4 MHz	
L 407	23	"	литцендрат ЛК 15 x 0,05	$2,9 \pm 0,2$	0,4	52	4 MHz	
L 408	23	универсал	литцендрат ЛК 15 x 0,05	$2,9 \pm 0,2$	0,4	52	4 MHz	
L 409	23	"	"	$2,9 \pm 0,1$	0,4	52	4 MHz	
L 410	43	"	"	$9,2 \pm 0,1$	0,4	50	4 MHz	37 витков
L 411	25	"	"	$2,9 \pm 0,1$	0,4	50	4 MHz	7 витка
L 412	28	"	"	$4 \pm 0,1$	0,4	50	4 MHz	23 витков
L 413	23	универсал	литцендрат ЛК 15 x 0,05	$2,9 \pm 0,1$		50	4 MHz	7 витка
L 414	28	"	"	$4 \pm 0,1$		50	4 MHz	23 витков
L 415	85	двойное скрещив.	"	21 ± 3		65	2 MHz	
L 416	85	"	"	21 ± 3		65	2 MHz	

7. 2. Дроссели

Дроссель	Число витков	Вид обмотки		Проводник	Самонадукция
L 110	62	виток к витку	однослойная	ПЭЛ-1 0,25	65 мН
L 107	18	виток к витку	однослойная	ПЭЛ-1 0,62	
Др 601	45	виток к витку	многослойная	ПЭЛ-1 1	
Др 501	750	виток к витку	многослойная	ПЭЛ-1 0,15	

7. 3. Трансформаторы

Транс- форматор	Об- мотка	Число витков	Проводник	Выводы		Примечание
				начало №	конец №	
Тр 501	H 1	160	ПЭЛ-1 0,31	1 зеленый	2 белый	H 1 и H 2 наматываются бифилярно
	H 2	160	ПЭЛ-1 0,31	2 белый	3 зеленый	
	H 3	90	ПЭЛ-1 0,41	4 красный	5 коричневый	
Тр 502	H 1	600	ПЭЛ-1 0,1	1 желтый	2 желтый	H 2 и H 3 наматываются бифилярно
	H 2	1500	ПЭЛ-1 0,1	3 синий	4 черный	
	H 3	1500	ПЭЛ-1 0,1	4 черный	5 синий	
Тр 503	H 1	1000	ПЭЛ-1 0,1	1 серый	серый	
	H 2	300	ПЭЛ-1 0,1	3 коричневый	4 желтый	
	H 3	700	ПЭЛ-1 0,1	4 желтый	5 синий	
Тр 601	H 1	19	ПЭЛ-1 1	1 желтый	2 красный	H 1 и H 2 наматываются бифилярно H 3 и H 4 наматываются бифилярно
	H 2	19	ПЭЛ-1 1	3 карсный	4 желтый	
	H 3	25	ПЭЛ-1 0,31	5 белый	6 синий	
	H 4	25	ПЭЛ-1 0,31	7 синий	8 белый	
	H 5	210	ПЭЛ-1 0,2	6 черный	10 корич	
	H 6	210	ПЭЛ-1 0,2	10 корич.	11 черный	
	H 7	34	ПЭЛ-1 0,31	12 зеленый	13 зеленый	

7. 4. Электрические схемы на ВЧ катушек

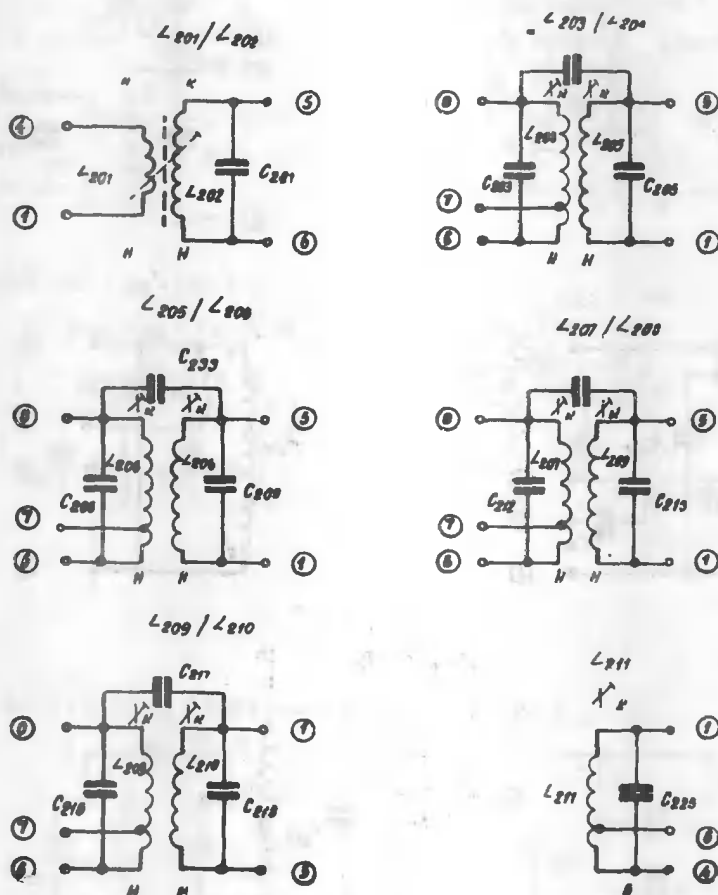


Рис. 14

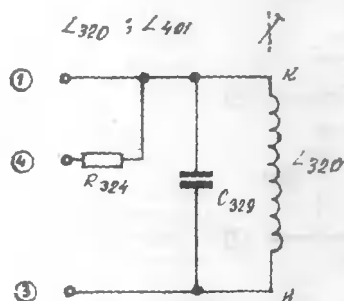
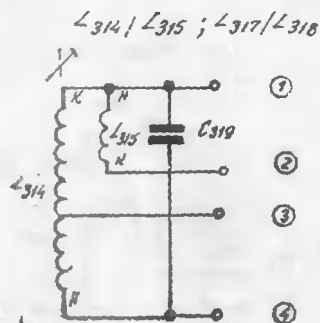
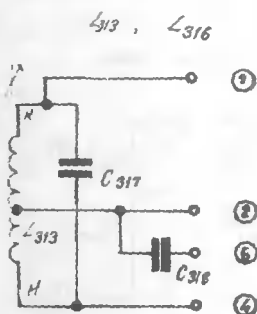
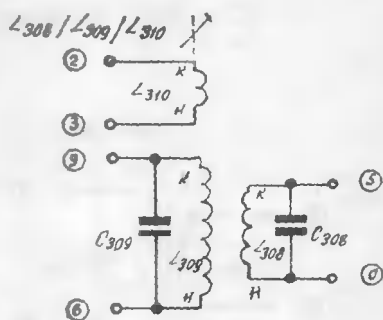
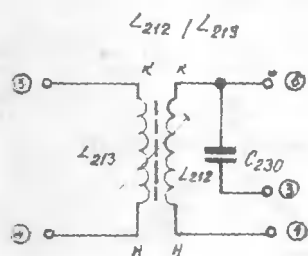


Рис. 15

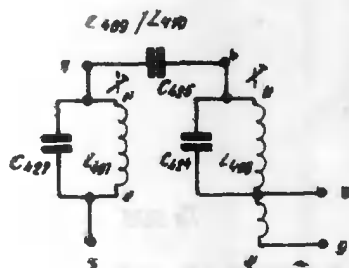
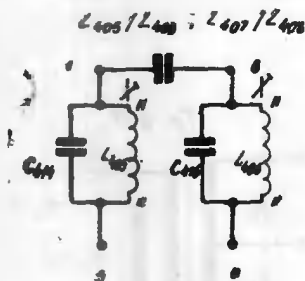
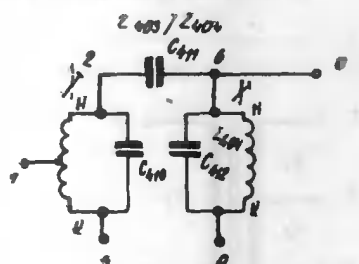
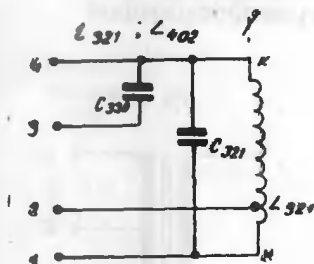


Рис. 16

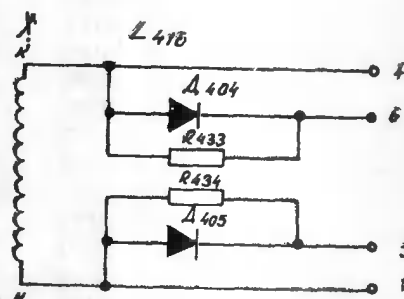
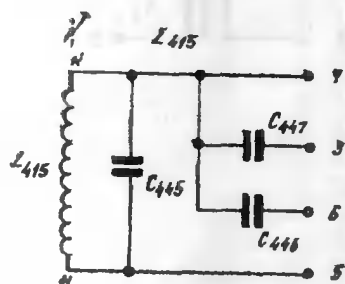
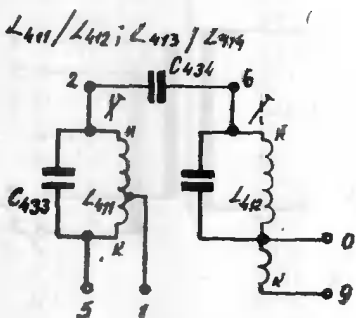


Рис. 17

7. 5. Электрические схемы трансформаторов

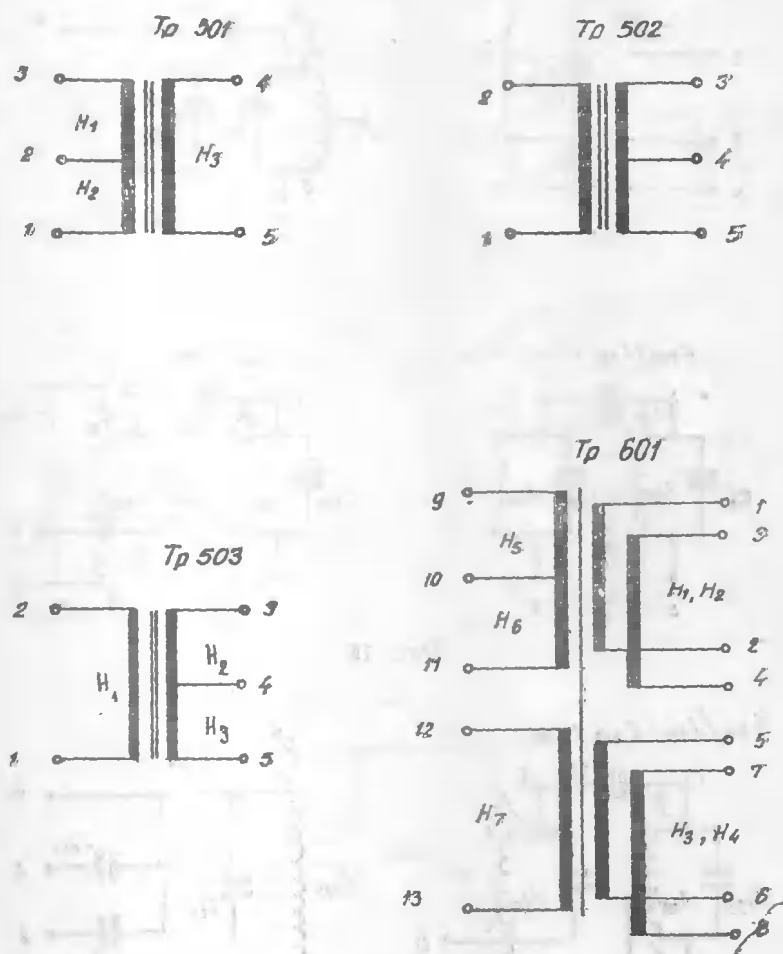


Рис. 18

7. 6. Спецификация элементов по схеме

Резисторы

№ № пп	Обозначение в схеме	Наименование	Мощность W
1	2	3	4
1.	R 102	РПВ - 220 - II	0,125
2.	R 103	РПВ - 15 к II	0,25
3.	R 104	РПВ - 2,7 к - II	0,5
4.	R 105	РПВ - 4,7 к - II	0,125
5.	R 106	РПВ - 4,7 к - II	0,125
6.	R 107	РПВ - 4,7 к - II	0,125
7.	R 108	РПВ - 220 - II	0,125
8.	R 109	ОМЛТ - 330 - II	0,5
9.	R 110	РПВ - 10 к - II	0,25
10.	R 111	РПВ - 0,1 М - II	0,125
11.	R 112	РПВ - 10 - II	0,25
12.	R 113	РПВ - 10 к - II	0,5
13.	R 114	РПВ - 470 - II	0,125
14.	R 201	РПВ - 1 к - II	0,05
15.	R 202	РПВ - 3,9 к - II	0,05
16.	R 203	РПВ - 47 к - II	0,05
17.	R 204	РПВ - 1 к - II	0,05
18.	R 205	РПВ - 1 к - II	0,05
19.	R 206	РПВ - 3,9 к - II	0,05
20.	R 207	РПВ - 47 к - II	0,05
21.	R 208	РПВ - 1 к - II	0,05
22.	R 209	РПВ - 1 к - II	0,05
23.	R 210	РПВ - 3,9 к - II	0,05
24.	R 211	РПВ - 47 к - II	0,05
25.	R 212	РПВ - 1 к - II	0,05
26.	R 213	РПВ - 1 к - II	0,05
27.	R 214	РПВ - 3,9 к - II	0,05
28.	R 215	РПВ - 47 к - II	0,05
29.	R 216	РПВ - 1 к - II	0,05
30.	R 217	РПВ - 1 к - II	0,05
31.	R 218	РПВ - 3,9 к - II	0,05
32.	R 219	РПВ - 47 к - II	0,05
33.	R 220	РПВ - 1,8 к - II	0,05
34.	R 221	РПВ - 1 к - II	0,05
35.	R 222	РПВ - 2,7 к - II	0,05
36.	R 223	РПВ - 22 к - II	0,05
37.	R 224	РПВ - 4,7 к - II	0,05
38.	R 225	РПВ - 1 к - II	0,05
39.	R 226	РПВ - 3,9 к - II	0,05
40.	R 227	РПВ - 27 к - II	0,05
41.	R 228	РПВ - 220 - II	0,25
42.	R 229	РПВ - 3,9 к - II	0,05
43.	R 230	РПВ - 22 к - II	0,05
44.	R 231	РПВ - 1 к - II	0,05
45.	R 232	РПВ - 470 - II	0,05
46.	R 301	РПВ - 10 к - II	0,05
47.	R 302	РПВ - 3,9 к - II	0,05
48.	R 303	РПВ - 470 - II	0,05

1	2	3	4
49.	R 304	РПВ-680-П	0,05
50.	R 305	РПВ-470-П	0,05
51.	R 306	РПВ-100-П	0,05
52.	R 307	РПВ-100-П	0,05
53.	R 308	РПВ-1 К-П	0,05
54.	R 309	РПВ-3,9 К-П	0,05
55.	R 310	РПВ-27 К-П	0,05
56.	R 311	РПВ-100-П	0,05
57.	R 312	РПВ-470-П	0,05
58.	R 313	РПВ-6,8 К-П	0,05
59.	R 314	РПВ-2,2 К-П	0,05
60.	R 315	РПВ-100-П	0,05
61.	R 316	РПВ-470-П	0,05
62.	R 317	РПВ-15 К-П	0,05
63.	R 318	РПВ-2,2 К-П	0,05
64.	R 319	РПВ-100-П	0,05
65.	R 320	РПВ-100-П	0,05
66.	R 321	РПВ-2,7 К-П	0,05
67.	R 322	РПВ-1,5 К-П	0,05
68.	R 323	РПВ-470-П	0,05
69.	R 324	РПВ-270-П	0,05
70.	R 401	РПВ-15 К-П	0,05
71.	R 402	РПВ-2,2 К-П	0,05
72.	R 403	РПВ-1 К-П	0,05
73.	R 404	РПВ-270-П	0,05
74.	R 405	РПВ-100-П	0,05
75.	R 406	РПВ-3,9 К-П	0,05
76.	R 407	РПВ-22 К-П	0,05
77.	R 408	РПВ-270-П	0,05
78.	R 409	РПВ-1,5 К-П	0,05
79.	R 410	РПВ-100-П	0,05
80.	R 411	РПВ-220-П	0,05
81.	R 412	РПВ-3,9 К-П	0,05
82.	R 413	РПВ-22 К-П	0,05
83.	R 414	РПВ-4,7 К-П	0,05
84.	R 415	РПВ-1 К-П	0,05
85.	R 416	РПВ-100-П	0,05
86.	R 417	РПВ-3,9 К-П	0,05
87.	R 418	РПВ-22 К-П	0,05
88.	R 419	РПВ-4,7 К-П	0,05
89.	R 420	РПВ-1 К-П	0,05
90.	R 421	РПВ-100-П	0,05
91.	R 422	РПВ-15 К-П	0,05
92.	R 423	РПВ-47 К-П	0,05
93.	R 424	РПВ-1,5 К-П	0,05
94.	R 425	РПВ-1 К-П	0,05
95.	R 426	РПВ-1 К-П	0,05
96.	R 427	РПВ-100-П	0,05
97.	R 430	РПВ-3,9 К-П	0,05
98.	R 431	РПВ-22 К-П	0,05
99.	R 432	РПВ-1 К-П	0,05

1	2	3	4
100.	R 433	РПВ-0,1 М-П	0,05
101.	R 434	РПВ-0,1 М-П	0,05
102.	R 501	РПВ-10 к-П	0,05
103.	R 502	СПГ-47 к-П	0,05
104.	R 503	РПВ-1,5 к-П	0,05
105.	R 504	РПВ-10 к-П	0,05
106.	R 505	РПВ-47 к-П	0,05
107.	R 506	РПВ-10 к-П	0,05
108.	R 507	РПВ-1,5 к-П	0,05
109.	R 508	РПВ-22 к-П	0,05
110.	R 509	РПВ-4,7 к-П	0,05
111.	R 510	РПВ-10 к-П	0,05
112.	R 511	РПВ-4,7 к-П	0,05
113.	R 512	РПВ-1 к-П	0,05
114.	R 513	РПВ-680-П	0,05
115.	R 514	РПВ-6,8 к-П	0,05
116.	R 515	РПВ-390-П	0,05
117.	R 516	РПВ-270 к-П	0,05
118.	R 517	РПВ-560-П	0,05
119.	R 518	РПВ-100-П	0,125
120.	R 519	РПВ-1 к-П	0,05
121.	R 520	РПВ-5,6 к-П	0,05
122.	R 521	РПВ-22 к-П	0,05
123.	R 522	РПВ-470 к-П	0,05
124.	R 523	РПВ-10 к-П	0,05
125.	R 524	Резистор 3,3 Ω	2
126.	R 525	РПВ-2,2 к-П	0,05
127.	R 526	РПВ-10 к-П	0,05
128.	R 527	РПВ-1 к-П	0,05
129.	R 528	РПВ-10 к-П	0,05
130.	R 529	РПВ-4,7 к-П	0,05
131.	R 530	РПВ-47 к-П	0,05
132.	R 532	РПВ-3,9 к-П	0,05
133.	R 601	РПВ-3,9 к-П	0,5
134.	R 603	РПВ-47-П	0,125
135.	R 604	РПВ-15-П	0,5
136.	R 605	РПВ-470-П	0,5
137.	R 901	Потенциометър П 10 к Ω I _н 10 А	0,05
138.	R 902	РПВ-3,9 к-П	0,05
139.	R 903	Потенциометър П 22 Ω	
140.	R 904	Резистор проволочный $5\Omega \pm 5\%$	
141.	R 905	РПВ-5,6 к-П	0,05
142.	R 906	РПВ-47 к-П	0,05
143.	R 907	РПВ-10 к-П	0,05
144.	R 908	РПВ-10 к-П	0,05
145.	R 909	РПВ-10 к-П	0,05
146.	R 910	РПВ-10 к-П	0,05
147.	R 911	РПВ-1,8 к-П	0,05
148.	R 912	РПВ-1 к-П	0,05
149.	R 913	РПВ-47 к-П	0,05

КОНДЕНСАТОРЫ

№ № пп	Обозначение в схеме	Значение	Обозначение
1	2	3	4
1.	C101	47pF	KKpTN075.47pF/5 250v (2x12)
2.	C103	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
3.	C104	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
4.	C105	2200pF	
5.	C106	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
6.	C107	47pF	KKpTN075—47pF/5/250v/2x12/25/085/4
7.	C108	47pF	
8.	C109	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
9.	C110	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
10.	C111	10pF	Триммер МТ 10
11.	C112	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
12.	C113	10pF	Триммер МТ-10
13.	C114	2200pF	B 37638U—2200pF 25/085/21 500v
14.	C115	2200pF	B 37638U—2200pF 25 085/21 500v
15.	C116	2200pF	
16.	C117	10pF	Триммер бѣтерфлай
17.	C118	68pF	KKpДN150 68pF ± 10% 500v—17,5
18.	C119	100pF	KKpДN750 100pF ± 10% 500v—15,1
19.	C120	68pF	KKpДN150 68pF ± 10% 500v—17,5
20.	C121	4700pF	KKpДY5T 4700pF ± 10% 60v—10
21.	C201	47pF	KKpTN075 47pF/5/250v/2x12/25/085/4
22.	C202	0,01мF	0,01/63/55/100/21 - TGL 9291
23.	C203	100pF	ПМ-2-100-И-60/070/21
24.	C204	8pF	KKpTP 033-8pF/5/250v/2x8/25/085/4
25.	C205	100pF	ПМ-2-100-И-60/070/21
26.	C206	0,01мF	0,01/63/55/100/21-TGL 9291
27.	C207	0,01мF	0,01/63/55/100/21-TGL 9291
28.	C208	200pF	200pF 125v/5/Серия N 25/070/21
29.	C209	200pF	
30.	C210	0,01мF	0,01/63/55/100/21-TGL 9291
31.	C211	0,01мF	
32.	C212	200pF	200pF 125/5/Серия N 25/070/21
33.	C213	200pF	
34.	C214	0,01мF	0,01/63/55/100/21-TGL 9291
35.	C215	0,01мF	
36.	C216	510pF	ПМ-2-510-И 60/070/21
37.	C217	10pF	KKpTN033 10pF/5/250v/2x8/25/085/4
38.	C218	510pF	ПМ-2-510-И 60/070/21
39.	C219	0,01мF	0,01/63/55/100/21-TGL 9291
40.	C220	100pF	ПМ-2-100-И 60/070/21
41.	C221	50мF	„Elyt“ 50/15 TGL 200 8308
42.	C222	50мF	
43.	C223	0,1 мF	0,1/63/55/100/21 TGL 9291 бумажн. конденсатор
44.	C224	0,022мF	Бумажн. конденсатор 0,022мF/63/55/100-TGL 9291
45.	C225	1000pF	Kf condensator 1000/10 6,3-TGL 5155
46.	C226	82pF	KKpTN075/82pF/5/250v/2x20/25/085/4
47.	C227	0,1 мF	конденсатор ТК750 0,1мF TPF 0,3/5140/61
48.	C230	100pF	ПМ-2-100-И-60/070/21
49.	C231	100pF	ПМ-2-100-И 60/070/21
50.	C232	0,1мF	0,1/63/55/100/21 TGL 9291
51.	C233	2pF	KKpTP100/2pF/5/250/2x8/25/4
52.	C234	4pF	KKpTP100/4pF/5/250/2x10/25/085/4
53.	C301	47pF	KKpTN075/47pF/5/250v/2x12/25/085/4
54.	C302	100pF	ПМ-2-100-И-60/070/21
55.	C303	47pF	конд. керамичен 47000pF-40V-ТК750 TPF 0,2/51/0,3/5140/61
56.	C304	0,1мF	конден. керам. 0,1мF 40vТК750 TPF 0,3/5140/61

1	2	3	4
57.	C305	500 мF	Конденсатор электр. 500 мF-15v-TGL 10586
58.	C306	500 мF	
59.	C307	510p F	ПМ-2-510-II 60 070 21
60.	C308	47nF	Конден. керам. 47000pF-40v-TK750 TPF0,3 5140 61
61.	C309	12pF	ККрТN033 12pF 5 250v 2x10 25 085 4
62.	C310	4700pF	ККрДY5T 4700 ± 20 60v 10
63.	C311	27pF	ККрN075 27 5 160v TGL 5345
64.	C312	27pF	
65.	C313	10nF	ККрДY5T 10000 ± 20 60v 12
66.	C314	10pF	Триммер миниатюрн
67.	C315	10nF	ККрДY5T 10000 ± 20 60v 12
68.	C316	47nF	Конден. керам. 47000pF 40v-TK750 TPF0,3 5140 61
69.	C317	22pF	ККрТN075 22pF 5 250v 2x8 25 085 4
70.	C318	2pF	ККрTP100 2pF 5 250v 2x8 25 085 4
71.	C319	22pF	ККрТN075 22pF 5 250v 2x8 25 085 4
72.	C320	10nF	ККрДY5T 10000 ± 20 60v 12
73.	C321	47nF	Конден. керам. 47000pF 40v-TK 750-TPF0,3 5140 61
74.	C322	22pF	КрТN075 22pF 5 250v 2x8 25 085 4
75.	C323	2pF	КрTP100 2pF 5 250v 2x8 25 085 4
76.	C324	10nF	ККрДY5T 10000 ± 20 60v 12
77.	C325	22nF	Конден. керам. 22nF 40v-TK749 TPF 0,3 5140 61
78.	C326	22pF	КрТN075 22pF 5 250v 2x8 25 085 4
79.	C327	10nF	ККрДY5T 10000 ± 20 60v 12
80.	C328	22nF	Конден. керам. 22nF-40v TK749 TPF 0,3 5140 61
81.	C329	100pF	ПМ-2-100-II-60 070 21
82.	C330	2pF	ККрTP 100 2pF 5 250v 2x8 25 085 4
83.	C331	100pF	ПМ-2-10-II-60 070 21
84.	C401	1000pF	ПМ-2-1000-III 60 070 21
85.	C402	47nF	Конден. керам. TK750-47000pF 40v TPF 0,3 5140 61
86.	C403	47nF	
87.	C404	100pF	ПМ-2-100-II-60 070 21
88.	C405	2pF	ККрTP100 2pF 5 250v 2x8 25 085 4
89.	C406	100pF	ПМ-2-100-II-60 070 21
90.	C407	47nF	Конден. керам. TK750-47000pF 40v 10x16x5v TP 0,3 5140 61
91.	C408	47nF	"
92.	C409	47nF	"
93.	C410	200pF	Стирофлексн 200pF 160v 5% серия NC410
94.	C411	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60v
95.	C412	510pF	ПМ-2-510-II 60 070 21
96.	C413	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60v
97.	C414	510pF	ПМ-2-510-II 60 070 21
98.	C415	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60
99.	C416	510pF	ПМ-2-510-II-60 070 21
100.	C417	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60v
101.	C418	510pF	ПМ-2-510-II 6 070 21
102.	C419	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF
103.	C420	510pF	ПМ-2-510-II-60 070 21
104.	C421	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60v
105.	C422	510pF	ПМ-2-510-II-60 070 21
106.	C423	4,7pF	ДТNPO 4,7 ± 0,5pF 60v
107.	C424	200pF	200pF-100v 5% серия NC410
108.	C425	47nF	Конд. керам. TK750-47000pF 40v TPF0,3 140 61
109.	C426	47nF	"
110.	C427	47nF	"
111.	C428	510pF	ПМ 510-II 60 070 21
112.	C429	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF 60v
113.	C430	510pF	ПМ-510-II-60 070 21
114.	C431	47nF	Конден. керам. TK750-47000pF 40v TPF 0,3 140 61
115.	C432	47nF	"
116.	C433	47nF	"
117.	C434	510pF	ПМ-2-510-III-60 070 21
118.	C435	4,7pF	ДТNPO 4,7pF ± 0,5pF-60v
119.	C436	510pF	ПМ-2-510-II-60 070 21

1	2	3	4
120.	C437	0,047 мF	Конден. керам. ТК750-47000pF 40v TPF 0,3 5140 61
121.	C438	0,047 мF	"
122.	C439	47nF	"
123.	C441	510pF	ПМ-2-510-II-60 070 21
124.	C442	510pF	"
125.	C443	47nF	Конден. керам. ТК750-47000pF 40v TPF 0,3 5140 61
126.	C444	0,047 мF	"
127.	C445	100pF	ПМ-2-100-II-60 60 070 21
128.	C446	200pF	200pF 160v 15% серия N C410
129.	C447	200pF	200pF 160v 5% серия N C410
130.	C448	10pF	ККрТР033 10pF 5% 200v 2x8 25 085 4
131.	C449	300pF	ПМ-2-300-II-60 070 21
132.	C450	300pF	ПМ-2-300-II-60 070 21
133.	C451	47nF	Конден. керам. 47000pF ТК750 40v
134.	C501	10 мF	Электрол. 10 мF —10+100 15 18 4,5x15
135.	C502	100pF	ПМ-2-100-II-60 070 21
136.	C503	50 мF	Конден. электрол. 50 мF-15v-8x15-TGL 200-8308
137.	C504	10 мF	Конден. электрол. 10 мF-15v-6x15-TGL 200-8308
138.	C505	10 мF	"
139.	C506	0,022 мF	Конден. бумажн. 0,022 63 55 100 21 TGL 929
140.	C507	2200pF	Конденсатор В37638-2200pF 25 085 21
141.	C508	0,022 мF	Бумажн. конден. 0,022 63 55 100 21 TGL 9291
142.	C509	10 мF	Конден. электрол. 10 мF-15v-6x15 TGL 200-8308
143.	C510	50 мF	Конден. электрол. 50 мF-15v-8x5 TGL 200-8308
144.	C511	300pF	ПМ-2-300-II-60 070 21
145.	C512	4700pF	ККрДУ5Т 4700 ±20 60v
146.	C513	0,1 мF	0,1 68 55 100 21 TGL 9291
147.	C514	50 мF	Конден. электрол. 50 мF-15v-8x15-TGL 200 8308
148.	C515	2 мF	Электролитен 2 мF —10+100 15 18 4,5x15
149.	C516	2 мF	"
150.	C517	200pF	200pF 100v 5% серия N C410
151.	C518	0,1 мF	Конден. керам. ТК750 0,1 мF TPF 0,8 5140 61
152.	C519	10 мF	Конден. электрол. 10 мF-15v-6x15-TGL 200 8308
153.	C520	2,2nF	Конден. В 37628-2200pF-25 085 21
154.	C521	100pF	ПМ-2-100-II 60 070 21
155.	C522	2,2nF	Конден. В37638-2200pF-25 085 21
156.	C601	20+20nF	Elyt-kond 20+20 350v TGL 9089 125-070 4
157.	C602	"	"
	C603	100 мF	Elyt-kond 100 15 TGL 10751-55 070 21
158.	C604	50 мF	Электролитен 50 мF —10+100 15 18 8x25
159.	C605	50 мF	"
160.	C901	10nF	ККрДУ5Т 10000 ±20 60v 12
161.	C902	10nF	"
	C903	10nF	"
	C904	10nF	"
	C905	5 мF	Конд. электролит. 5 мF-15v-6x15 TGL 200-8308 Frolyt
162.	C701	20pF	MT20
163.	C: 06	10 мF	Конд. электролит. 10 мF-15v-6x15 TGL 200-8308 Frolyt

ТРАНЗИСТОРЫ

Т 201	Транзистор	Т 358
Т 202	"	Т 319
Т 203	"	SFT 308
Т 204	"	SFT 308
Т 205	"	SFT 308
Т 206	"	SFT 308
Т 207	"	SFT 308
Т 208	"	Т 319
Т 301	"	Т 358
Т 302	"	Т 358
Т 303	"	Т 358
Т 304	"	Т 358

T 305	Транзистор	T 358
T 401	"	T 358
T 402	"	T 358
T 403	"	T 316
T 404	"	T 316
T 405	"	T 316
T 406	"	T 316
T 501	"	SFT 353
T 502	"	SFT 353
T 503	"	SFT 323
T 504	"	SFT 125
T 505	"	SFT 308
T 506	"	МП 116
T 507	"	SFT 353
T 701	"	SFT 213
T 702	"	SFT 213
T 703	"	SFT 239
T 704	"	SFT 239
T 901	"	SFT 353

РАДИОЛАМПЫ

Л 101	радиолампа	6AK5
Л 102	"	EL95
Л 103	"	QQE03/12

ДИОДЫ

Д 201	Ценер диод Д 808
Д 301	Ценер диод Д 808
Д 402	Германиев диод OA 1180
Д 403	" OA 1180
Д 404	" SFD 111
Д 405	" SFD 111
Д 406	Ценер диод Д 808
Д 501	Германиев диод SFD 108
Д 601	Кремниевый диод Д 211
Д 602	" Д 211
Д 603	" Д 211
Д 604	" Д 211
Д 605	Германиев диод SFD 108
Д 901	Германиев диод Д 7Ж