



РУКОВОДСТВО ПО РАДИОДЕЛУ

Для служебного пользования

Экз. № 35646

РАДИОСТАНЦИЯ А-7



ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Тактико-технические данные радиостанции А-7	1
Глава II. Особенности ультракоротких волн (УКВ) и частотной модуляции	2
1. Распространение УКВ и помехи	—
2. Антенны УКВ	3
3. Частотная модуляция	4
4. Ограничитель	7
5. Детектор	8
6. Преимущество метода частотной модуляции	9
Глава III. Схема и материальная часть радиостанции А-7	10
1. Блок-схема радиостанции	—
2. Схема передатчика	12
3. Схема приемника	17
4. Схема коррекции частоты	21
5. Работа по проводам	22
6. Работа с выделенного командного пункта	23
7. Схема питания радиостанции	—
8. Материальная часть радиостанции	24
а) Упаковка	—
б) Приемопередатчик	25
Глава IV. Эксплуатация радиостанции А-7	28
1. Переноска радиостанции	—
2. Выбор типа антенны и места расположения радио- станции	29
а) Работа в условиях города	30
б) Работа из укрытий	31
3. Организация радиосети	32
4. Развертывание радиостанции	33
5. Проверка радиостанции	34
6. Настройка антенны	35
7. Работа на передаче	—
8. Работа на прием	—
9. Коррекция частоты	36
10. Работа по проволочной линии как телефонным аппа- ратом	—
11. Работа по радио с командного пункта	37
12. Свертывание радиостанции	—
13. Особые указания	—
а) О работе на ходу	—
б) О работе ночью	38
в) О работе в различных климатических условиях	—
Глава V. Уход за радиостанцией А-7 и ее сбережение	—
1. Общие правила	—
2. Уход за антенным устройством	—
3. Уход за вспомогательным имуществом	39
4. Уход за источниками питания	—
5. Смена предохранительной лампочки	40
6. Смена радиоламп	—
7. Особенности работы в различных климатических условиях	41
Глава VI. Отыскание и устранение некоторых возможных несп- равностей	—
Приложения:	
1. Цоколевка и некоторые параметры ламп 2К2М и ОО-257	45
2. Таблица режимов ламп радиостанции А-7	46
3. Спецификация к принципиальной схеме радиостан- ции А-7	48
4. Формуляр радиостанции А-7	54

РУКОВОДСТВО ПО РАДИОДЕЛУ

Радиостанция А-7

Глава I

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИИ А-7

Радиостанция А-7 — переносная, приёмно-передающая, телефонная, с механическим полудуплексом. Она предназначена для работы в радиосетях стрелковых полков и артиллерийских дивизионов.

Дальность действия — до 10 км на слабо пересечённой местности, при расположении вне укрытий, и до 8 км на среднепересечённой местности или при работе из укрытий. Дальность действия не зависит от времени года и суток.

Радиостанция работает:

- а) радиотелефоном;
- б) по проводам, с использованием её в качестве телефонного аппарата (до 2 км);
- в) по радио, с управлением связью по проводам с выделенного командного пункта.

Радиостанция имеет корректирующее устройство, позволяющее настраивать приёмник и передатчик точно на волну главной радиостанции сети. С помощью этого устройства все радиостанции сети можно точно настроить на одну волну и вести связь без подстройки на одну или другую радиостанцию.

Радиостанция работает в ультракоротковолновом диапазоне от 27 до 32 мГц. Число рабочих волн — 101.

Схема приёмопередатчика — трансверальная. Приём и передача происходят на одной волне. Приёмник 8-ламповый супергетеродин; передатчик трёхкаскадный.

Модуляция — частотная, узкополосная (7÷10 кгц). Частотная модуляция повышает коэффициент полезного действия передатчика и ослабляет влияние помех при приёме сигналов.

Антенна: 1) штыревая, высотой 2,5 м; 2) лучевая, длиной 6,4 м (для работы из укрытий). Применяется трёхлучевой противовес.

Мощность в антенне — около 1 вт. Ток у основания штыревой антенны — более 70 ма. Ток в эквиваленте антенны ($R=60$ ом) — более 110 ма.

Чувствительность приёмника — около 1÷1,5 мкв. Полоса пропускания — около 10—15 кгц, полоса мешания — около 60—90 кгц. Ослабление по зеркальному каналу — более 30.

На радиостанции используются лампы двух типов: CO-257 и 2K2M. В передатчике три лампы — возбудитель (CO-257), усилитель мощности (CO-257), модулятор (2K2M), а в приёмнике — восемь ламп (2K2M).

Для работы передатчик потребляет от анодных батарей ток силой 34—40 ма при напряжении 160 в, от аккумулятора накала — ток силой около 0,65 а при напряжении 2,4 в. Приёмник от анодных батарей потребляет ток силой 15—17 ма при напряжении 160 в, от аккумулятора накала — ток силой около 0,5 а при напряжении 2,4 в.

Питание передатчика и приёмника осуществляется:

- а) по аноду — от двух сухих батарей БАС-80;
- б) по накалу — от аккумулятора 2КН-10. Имеется один запасной аккумулятор накала. Комплект источников питания обеспечивает радиостанцию в течение 35—40 часов непрерывной работы.

Стабильность гетеродина приёмника имеет порядок, близкий к стабильности передатчика.

Стабильность передатчика:

- а) температурный коэффициент частоты $(40 \div 60) 10^{-6}$;
- б) погрешность градуировки, гравировки и установки частоты (при температуре $+10 \div +15^\circ \text{C}$) — не более 25 кГц;
- в) изменение частоты от изменения напряжений на $+10\%$ и -20% от номинала не превышает 8 кГц;
- г) при расстройке антенны частота изменяется не более $\pm 2,5$ кГц;
- д) уход частоты от самопрогрева за 3 мин. не более 5 кГц, а за 15 мин. не более 10 кГц.

Весь рабочий и запасной комплект радиостанции укладывается в одну упаковку в виде деревянного ящика с ручкой и плечевыми ремнями для переноски.

Габариты: с выступающими частями — $265 \times 420 \times 360$ мм, без выступающих частей — $210 \times 385 \times 330$ мм.

Общий вес — 21 кг; вес батарей — 6 кг.

Переноска радиостанции на близкие расстояния производится одним бойцом за плечами в виде ранца. Для переноски на дальние расстояния анодные батареи вынимаются и переносятся вторым бойцом в руках.

Станция обслуживается одним бойцом. Для развёртывания требуется время менее 5 минут.

Глава II

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН (УКВ) И ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

1. Распространение УКВ и помехи

Ультракороткие волны обладают рядом существенных особенностей. Распространение их отличается от распространения коротких волн тем, что ультракороткие волны не отражаются от верхних слоёв атмосферы и связь происходит на волнах, распространяющихся вдоль земной поверхности. Вследствие этого связь на УКВ между радиостанциями на расстояниях более 30—40 км затруднена; в этом случае требуются высокоподнятые антенны и передатчик большой мощности излучения. Но отсутствие отражённых волн имеет то преимущество, что дальние радиостанции не слышны и не создают помех приёму на УКВ, как это наблюдается на коротковолновом диапазоне. Состояние нижних слоёв атмосферы сравнительно мало влияет на распростране-

ние земного луча ультракоротких волн, поэтому связь на расстояниях до 30—40 км практически оказывается одинаковой для любого времени суток и года.

Радиосвязь на УКВ зависит от рельефа местности, лежащей между радиостанциями, а также от условий и места расположения станций. Ультракороткие волны хорошо отражаются от таких предметов, как деревья, холмы, горы, дома и т. п. Поэтому на пересечённой местности, а также в городе, кроме основной волны, в точку приёма приходит отражённая от соседних предметов волна. Отражённая волна приходит с некоторым запозданием. В результате сложения напряжённостей поля основной и отражённой волн суммарная напряжённость поля может или увеличиться или же уменьшиться вплоть до нуля и тогда приём становится невозможным. Это явление называется интерференцией.

Предметы, от которых отражаются ультракороткие волны, могут находиться как сбоку, так и сзади (если смотреть по направлению к корреспонденту). Если передача слышна слабо, часто бывает достаточно отнестись от этого места свою станцию в сторону на несколько метров, и тогда слышимость резко возрастает.

В тех случаях, когда между корреспондентами находятся высокие возвышенности, возможно ослабление связи, так как ультракороткие волны плохо огибают препятствия, и чем короче волна, тем хуже.

Чтобы препятствия, встречающиеся на пути ультракоротких волн, не ухудшили слышимости, а также для увеличения дальности рекомендуется поднимать антенны на обеих радиостанциях возможно выше над уровнем земли или же располагать станцию на возвышенности. Чем ближе станция расположена к препятствию (стена, холм и т. п.), тем хуже будут условия для огибания этого препятствия ультракороткими волнами. Поэтому рекомендуется радиостанцию устанавливать дальше от стен домов, леса, гор и т. п.

Как уже было сказано выше, на ультракоротковолновом диапазоне помехи со стороны станций, расположенных далее 30—40 км, уже не наблюдаются. Атмосферные помехи не мешают приёму даже летом во время грозы, так что ультракоротковолновый диапазон почти свободен от помех. Иногда на этом диапазоне слышны гармоники мощных широкополосных и связанных радиостанций, работающих на коротких волнах.

На УКВ наблюдаются помехи от системы зажигания (искра магнето) моторов автомашин, мотоциклов и т. п. Однако в радиостанции А-7, благодаря применению системы частотной модуляции и ограничителю амплитуд в приёмнике, помехи этого вида почти не сказываются при приёме сигналов. Это даёт возможность располагать радиостанцию А-7 на автомашине, не имеющей экранированной системы зажигания.

2. Антенны УКВ

Одним из преимуществ применения ультракоротких волн для переносных военных радиостанций является высокий коэффициент полезного действия антенны.

Обычно переносные радиостанции имеют штыревую антенну высотой 2—2,5 м; более высокую антенну применять затруднительно, так как это вызвало бы увеличение веса радиостанции и усложнило развёртывание антенны. Собственная волна такой штыревой антенны оказывается равной 9—12 м, следовательно, на коротковолновом диапазоне она работает не на собственной волне, и эффективность излу-

чения энергии будет меньше, чем у антенн, работающих на собственной волне. На ультракоротковолновых радиостанциях можно подобрать антенну с малой геометрической высотой, которая будет работать на собственной волне и, следовательно, обладать хорошей излучающей способностью. Кроме того, для настройки УКВ антенны требуются значительно меньшие самоиндукция и ёмкость и, следовательно, потери в этих элементах будут малы; это также способствует получению большего коэффициента полезного действия. Таким образом, при подаче в одинаковые по высоте (2—2,5 м) антенны равного количества энергии на УКВ будет излучаться энергия в несколько раз больше, чем на коротковолновом диапазоне.

3. Частотная модуляция

Для осуществления радиотелефонной передачи необходимо, чтобы энергия, излучаемая антенной передатчика, изменялась по тому же закону, по которому изменяется звуковая волна, воздействующая на мембрану микрофона. В большинстве радиостанций такое изменение излучаемой энергии достигается изменением амплитуды тока высокой (радио) частоты передатчика, т. е. осуществляется амплитудная модуляция.

В передатчике же радиостанции А-7 применена частотная модуляция, при которой частота, генерируемая передатчиком, изменяется, а амплитуда тока остается постоянной.

На рис. 1 показан принцип амплитудной модуляции, а на рис. 2 — частотной модуляции.

При амплитудной модуляции телефонный режим обычно не оптимальный для ламп и мощность в этом режиме в 3—4 раза меньше, чем в телеграфном, коэффициент полезного действия при сеточной модуляции обычно в 2 раза меньше, чем в телеграфном режиме. Частотная модуляция в передатчиках по сравнению с амплитудной модуляцией имеет то преимущество, что она осуществляется в телеграфном режиме, т. е. в режиме, близком к оптимальному. При этом лампы используются полнее и работа производится с высоким коэффициентом полезного действия.

Частотная модуляция получается в результате воздействия на частоту задающего генератора. В передатчике радиостанции А-7 для этой цели используется принцип изменения входной динамической ёмкости лампы при изменении напряжения на управляющей сетке.

Входная ёмкость лампы при подаче напряжений на электроды может увеличиться на 20—30% по сравнению со статической входной ёмкостью (без напряжений). То, что динамическая ёмкость больше статической, объясняется тем, что при подаче напряжений на электроды у катода скапливается электронное облачко, образующее пространственный заряд. Образование у катода пространственного заряда можно рассматривать как увеличение диаметра катода и приближение его поверхности к сетке, что вызывает увеличение ёмкости сетка — катод.

Плотность и граница пространственного заряда, а следовательно, и входная ёмкость лампы зависят от величины напряжений на электродах лампы. Чем более отрицательное напряжение будет подаваться на управляющую сетку, тем большее число электронов будет отталкиваться от сетки, тем ближе к катоду будет находиться граница пространственного заряда и тем меньше будет ёмкость сетка — катод, т. е. входная ёмкость лампы.

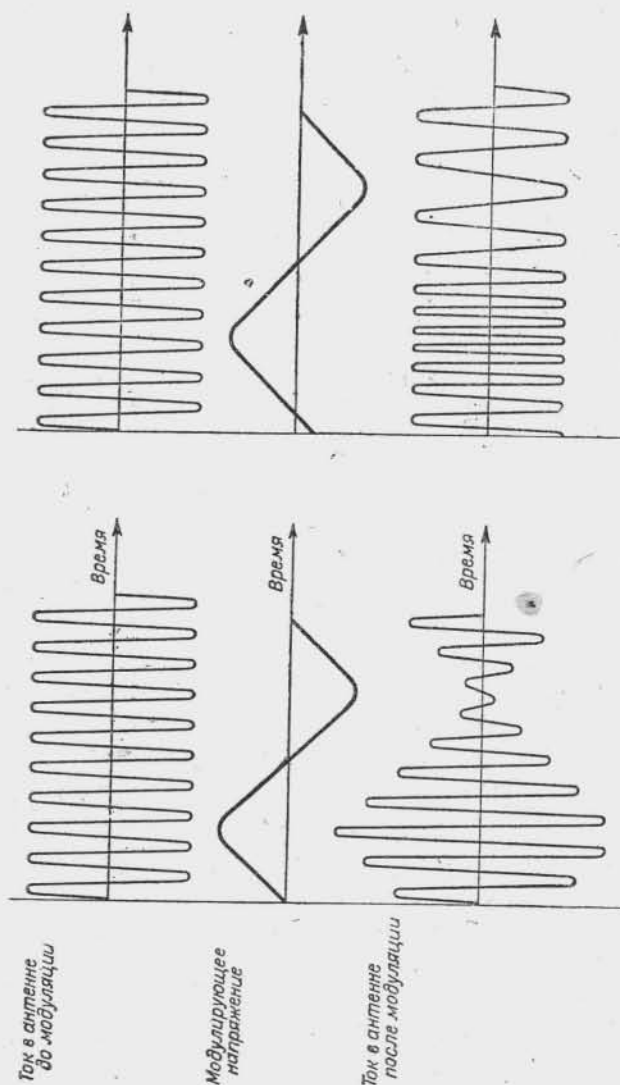


Рис. 1. Принцип амплитудной модуляции

Рис. 2. Принцип частотной модуляции

Если на сетку лампы подать значительное отрицательное напряжение, так чтобы лампа оказалась запертой, то входная ёмкость лампы будет равна статической ёмкости; по мере уменьшения отрицательного смещения входная ёмкость будет увеличиваться. Характер зависимости входной ёмкости лампы от напряжения на сетке показан на рис. 3.

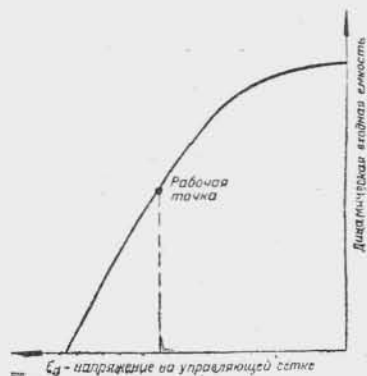


Рис. 3. Зависимость входной ёмкости лампы от напряжения на управляющей сетке

Если такую лампу подсоединить входной ёмкостью к контуру задающего генератора, то его частота будет изменяться в зависимости от изменения напряжения на управляющей сетке. Таким способом в передатчике радиостанции А-7 изменяется частота на любую величину до $\pm 3,5 \div 5$ кГц, т. е. осуществляется узкополосная частотная модуляция. Принципиальная схема частотного модулятора приведена на рис. 4.

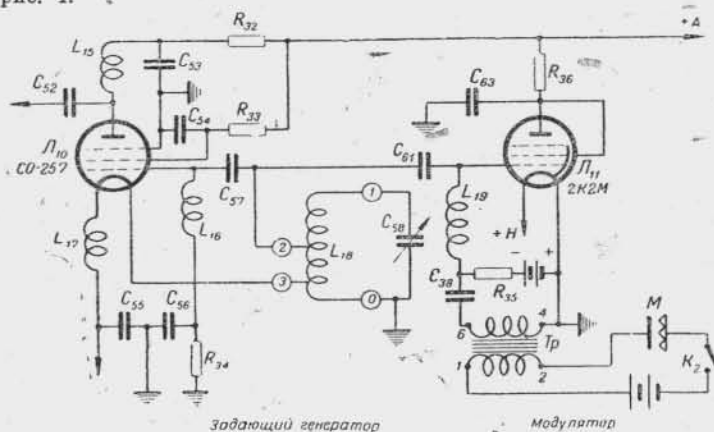


Рис. 4. Принципиальная схема частотного модулятора

4. Ограничитель

Приёмник, предназначенный для приёма частотно-модулированных колебаний, отличается от обычного супергетеродинного приёмника тем, что имеет каскад ограничителя и специальный детектор. В приёмнике частотно-модулированных сигналов после усилителя промежуточной частоты сигнал поступает на ограничитель амплитуд.

На выходе ограничителя амплитуд сигнал получается с постоянной амплитудой. Ограничитель работает на лампе 2К2М. Управляющая сетка лампы через катушку сеточного контура непосредственно связана с катодом.

Напряжения на аноде и экранирующей сетке равны примерно 10 в, так что получается очень быстрое насыщение анодного тока и сеточные токи имеют значительную величину. Ограничение получается в результате действия следующих факторов:

1. С увеличением сигнала лампа ограничителя начинает работать с отсечкой (так как рабочий участок характеристики лампы мал); отсюда уменьшается средняя крутизна лампы и, следовательно, уменьшается коэффициент усиления ограничителя.

2. Так как лампа работает без гридника, то при работе этой лампы с отсечкой анодный ток увеличивается и напряжение на аноде резко падает за счет падения напряжения на анодном сопротивлении. Уменьшение напряжения на аноде приводит к сильному падению коэффициента усиления этой лампы.

3. С увеличением сигнала, подводимого к сетке ограничителя, увеличиваются сеточные токи лампы, уменьшается её входное сопротивление, что приводит к увеличению затухания контура, находящегося в цепи сетки ограничителя. Коэффициент усиления ограничителя при увеличении сигнала падает.

В результате суммарного действия этих трёх факторов получается характеристика, приведённая на рис. 5. Из этой кривой видно, что до некоторых значений входного напряжения ограничителя напряжённость на его выходе будет расти пропорционально входному напряжению, т. е. коэффициент усиления ограничителя будет оставаться постоянным. После того, как входное напряжение достигло порога ограничения, при дальнейшем его увеличении напряжение на выходе будет оставаться постоянным. Порог ограничения ограничителя, работающего на лампе 2К2М, порядка 0,5 в.

В нормально отрегулированном приёмнике порог ограничения должен быть меньше или равен напряжению собственных шумов приёмника. Если на вход приёмника будут поданы незатухающие, немодулированные колебания, то напряжение шумов будет модулировать эти колебания по амплитуде. Напряжение на входе ограничителя увеличится и теперь уже будет превосходить порог ограничения. Вследствие этого на выходе ограничителя окажутся колеба-

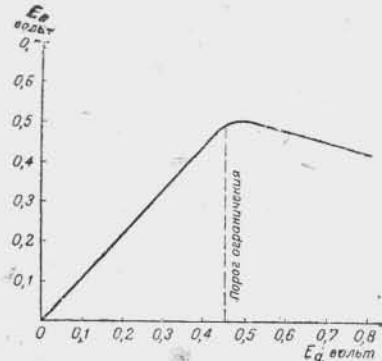


Рис. 5. Характеристика ограничителя

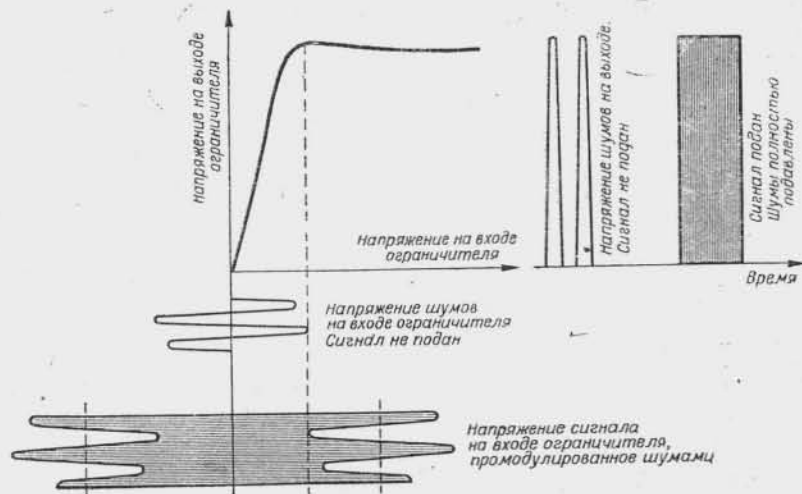


Рис. 6. Подавление собственных шумов ограничителем

ния немодулированные, с постоянной амплитудой, так как модулирующее напряжение (шумы) будет срезано ограничителем (рис. 6). В телефоне, включенном на выходе приёмника, это будет проявляться как исчезновение собственных шумов приёмника. Если амплитуда незатухающих колебаний мала, то шумы лишь уменьшаются, но полностью не исчезают.

То же получается, если помимо собственных шумов со входа приёмника на ограничитель поступают импульсные помехи — кратковременные, но имеющие очень большую амплитуду. (Импульсные помехи получаются от электрической искры, например, в цепях зажигания двигателей внутреннего сгорания.)

При подаче незатухающих колебаний на вход приёмника импульсные помехи резко уменьшаются вместе с шумами.

5. Детектор

Колебания промежуточной частоты после ограничителя поступают на вход частотного детектора. Каскад частотного детектора состоит из преобразователя частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания и из сеточного детектора.

Преобразование частотно-модулированных колебаний в колебания, модулированные по амплитуде, происходит в сеточном контуре детектора, на склоне резонансной кривой контура (рис. 7). Если на вход преобразователя частотно-модулированных колебаний поданы немодулированные колебания с частотой f_0 , то на контуре будет некоторое напряжение U_0 — постоянное по амплитуде. Если теперь на вход подать частотно-модулированные колебания с отклонением частоты Δf , то на контуре получится напряжение, изменяющееся около своего начального значения U_0 на некоторую величину ΔU_0 . Таким образом, на контуре будет напряжение, модулированное по амплитуде.

Если при работе преобразователя частотно-модулированных колебаний используется весь рабочий участок, то на выходе получается эффект 100% амплитудной модуляции. Получение такого эффекта зависит от максимальной амплитуды отклонения частоты Δf и от крутизны (наклона) рабочего участка резонансной кривой контура.

В приёмнике радиостанции А-7 применена обратная связь в каскаде детектора. С помощью обратной связи можно изменять затухание, а следовательно, и крутизну рабочего участка резонансной кривой контура и при различных Δf получить эффект 100% модуляции.

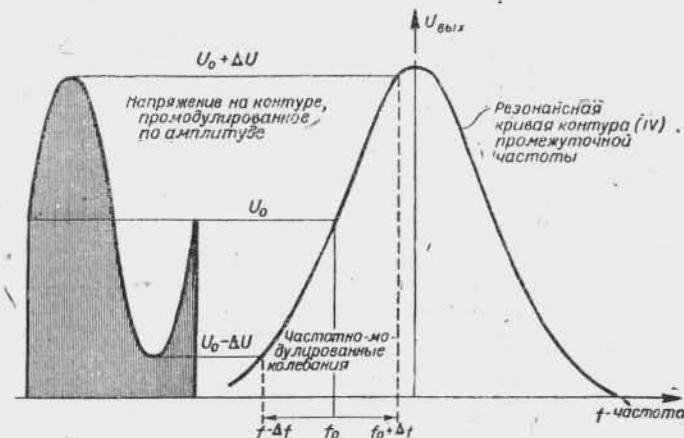


Рис. 7. Преобразование частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные колебания

Весьма важно, чтобы к преобразователю частотно-модулированных колебаний подводились колебания постоянные по амплитуде, не имеющие дополнительной амплитудной модуляции. В противном случае на выходе получилась бы нежелательная дополнительная амплитудная модуляция, а в ряде случаев при сильных сигналах колебания выходили бы за пределы рабочего участка, что вызвало бы искажения. Постоянство амплитуды на входе преобразователя поддерживает амплитудный ограничитель.

После преобразователя частотно-модулированных колебаний напряжение, модулированное по амплитуде, подводится к сетке лампы сеточного детектора. Дальнейший процесс детектирования и усиления по низкой частоте происходит так же, как в приёмниках для амплитудно-модулированных сигналов.

6. Преимущество метода частотной модуляции

Как было сказано выше, при подаче сигналов на вход приёмника его собственные шумы уменьшаются или подавляются полностью. Это обстоятельство даёт возможность делать высокочувствительные приёмники (порядка микровольта) и вести приём при очень малых напряжённостях полей.

Если же сделать приёмник для приёма сигналов, модулированных по амплитуде такой же чувствительности, но без ограничителя, то

приём очень слабых сигналов будет невозможен вследствие большого уровня собственных шумов.

Метод частотно-модулированных сигналов имеет преимущество перед методом амплитудно-модулированных сигналов только при малых напряжённостях полей, т. е. на расстояниях, близких к предельному. На близких расстояниях частотная модуляция даёт преимущества главным образом в отношении устойчивости от помех.

На рис. 8 приведены опытные данные зависимости разборчивости принимаемых сигналов от напряжённости поля — в случае узкополосной частотной модуляции и в случае амплитудной модуляции.

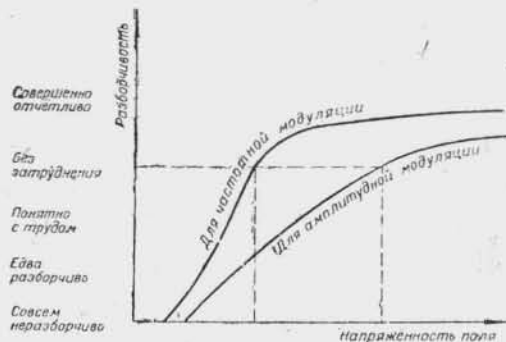


Рис. 8. Сравнительные кривые разборчивости для частотно-модулированных и амплитудно-модулированных колебаний

Из рисунка видно, что для одной и той же разборчивости при частотной модуляции достаточна вдвое меньшая напряжённость поля, чем при амплитудной модуляции; следовательно, дальность действия при частотной модуляции будет больше.

Глава III

СХЕМА И МАТЕРИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ РАДИОСТАНЦИИ А-7

1. Блок-схема радиостанции

Радиостанция А-7 является ультракоротковолновой, телефонной, приемно-передающей радиостанцией, с частотной модуляцией.

Передачик трёхкаскадный, трёхконтурный с возбудителем, собранным по схеме Дуу. Возбудитель и усилитель мощности работают на лампах СО-257. Модулятор собран на лампе 2К2М. Частотная модуляция осуществлена по принципу изменения входной динамической ёмкости лампы при изменении напряжения на её управляющей сетке. Общее число ламп передатчика — три.

Приёмник собран по супергетеродинной схеме на одноконтурных лампах 2К2М. Число ламп — 8.

Первый каскад приёмника — усилитель высокой частоты. Контур в цепи сетки лампы является также антенным контуром, общим с передатчиком. Второй каскад — смеситель. Контур в цепи сетки

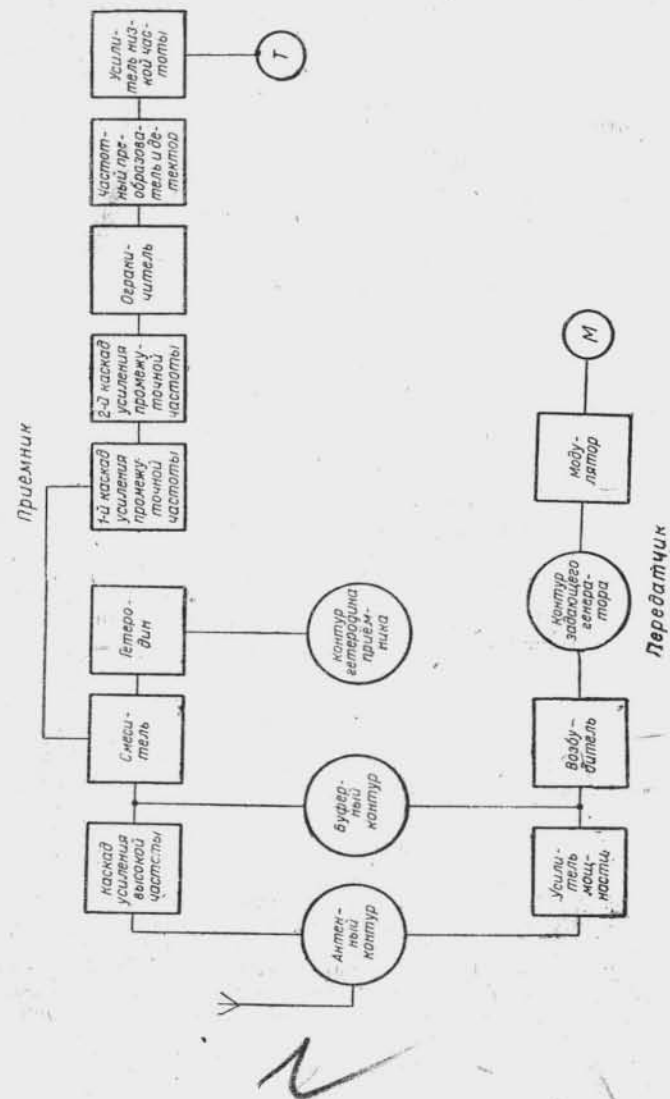


Рис. 9. Блок-схема радиостанции

смесителя является одновременно буферным контуром для передатчика.

Схема, где некоторые элементы её используются для приёмника и для передатчика, называется трансервной. Следовательно, схема радиостанции А-7 трансервная.

Третий каскад приёмника — гетеродин. Его сеточный контур расстроен относительно принимаемой частоты на величину промежуточной частоты и используется только для приёмника.

Четвёртый и пятый каскады — усилитель промежуточной частоты; шестой каскад — амплитудный ограничитель; седьмой каскад — преобразователь частотно-модулированных колебаний и детектор; восьмой каскад — усилитель низкой частоты, который при посылке вызова на линию работает как тонгенератор.

Блок-схема радиостанции приведена на рис. 9. Переход с приёма на передачу и обратно осуществляется коммутацией накала ламп.

2. Схема передатчика

Передатчик радиостанции состоит из двухкаскадного однолампового возбuditеля колебаний, выходного усилителя мощности и модулятора.

Возбудитель колебаний представляет собой задающий генератор и промежуточный усилитель мощности, объединённые в одной лам-

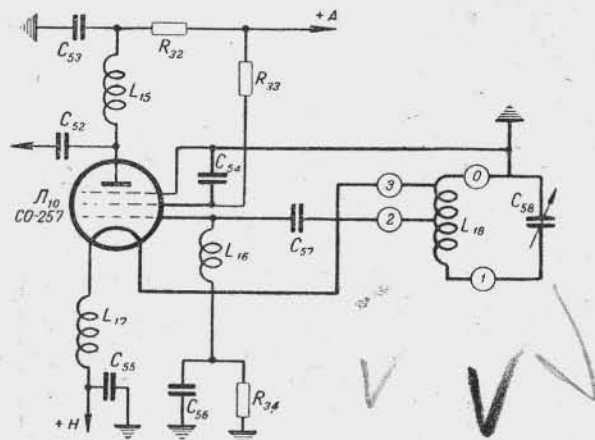


Рис. 10. Принципиальная схема задающего генератора

пе Л10 — пентоде типа СО-257. Как известно, задающий генератор служит для преобразования электрической энергии постоянного тока в энергию переменного тока заданной (высокой) частоты. Принципиальная схема этого генератора (так называемая схема Доу) отличается от обычной трёхточечной схемы Гартлея тем, что здесь под нулевым напряжением для высокой частоты (по отношению к корпусу) находится не катод лампы, а экранирующая сетка, блокированная на корпус конденсатором.

Нить лампы находится под высокочастотным потенциалом и от замыкания напряжения высокой частоты на корпус защищена дросселем.

Принципиальная схема задающего генератора изображена на рис. 10. Основные цепи, несущие токи высокой частоты, показаны жирными линиями.

Частота колебаний задающего генератора определяется самоиндукцией L_{15} и ёмкостью контура, в основном состоящей из ёмкостей конденсаторов C_{53} , C_{50} (см. рис. 14 в конце книги).

Для уменьшения влияния лампы на частоту контура, а следовательно, для повышения стабильности частоты задающего генератора, связь лампы с контуром сделана возможно меньшей, но так, чтобы это не сказывалось на отдаваемую передатчиком мощность. Как видно из схемы, связь лампы с катушкой контура автотрансформаторная. Сеточная связь определяется витками, заключёнными между отводами 2 и 3, а обратная связь — витками, заключёнными между отводами 3 и 0 катушки самоиндукции L_{18} .

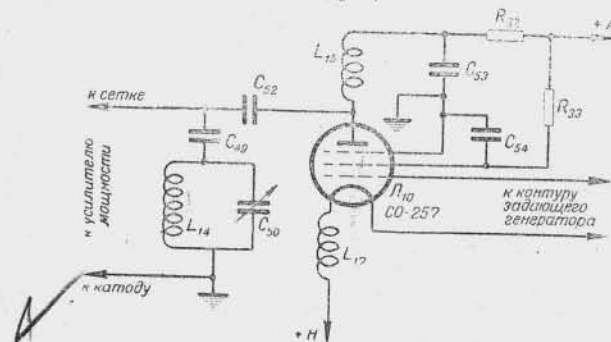


Рис. 11. Усилительная часть возбuditеля

Напряжение смещения на управляющей сетке возбuditеля получается автоматически за счёт падения напряжения при протекании сеточных токов лампы через сопротивление R_{31} .

Усилительная часть возбuditеля имеет назначение обеспечить достаточное напряжение возбуждения на управляющей сетке выходного каскада передатчика и ослабить его влияние на частоту задающего генератора. Следовательно, усилительная часть возбuditеля выполняет роль также и буфера.

Усилительный каскад включает в себе буферный контур (L_{14} , C_{50}), лампу Л10 и цепи питания этой лампы (рис. 11). Катод и управляющая сетка являются общими как для усилительной, так и для генераторной части.

Анодная цепь собрана по схеме параллельного питания.

Колебательный контур подключается к аноду через разделительный конденсатор C_{52} и конденсатор связи C_{50} . Контур задающего и буферный контур в любой точке диапазона настроены на резонанс. Для того чтобы оба эти контура имели между собой минимальную ёмкостную связь через лампу, антиднатронная сетка последней замкнута на корпус непосредственно, а экранирующая сетка для высокой частоты — через блокировочный конденсатор C_{51} .

Анод лампы питается через гасящее сопротивление R_{32} и дроссель L_{15} . Назначение дросселя — не пропускать токи высокой частоты в анодную цепь питания лампы L_{10} . Блокировочный конденсатор C_{33} замыкает на корпус те токи высокой частоты, которые всё же прошли через дроссель. Такая комбинация дросселя и блокировочного конденсатора отделяет постоянный ток от переменного тока высокой частоты и называется развязывающей цепью.

Выходной каскад представляет собой усилитель мощности, работающий на лампе L_6 — одноаттеном генераторном пентоде типа СО-257 (рис. 12). Высокочастотное колебание на управляющую сетку снимается через разделительный конденсатор C_{32} с анода лампы возбuditеля. Отрицательное напряжение смещения получается автоматически за счёт протекания постоянного сеточного тока через сопротивление R_{31} .

Дроссель L_{13} и конденсатор C_{43} представляют собой развязывающую цепь, препятствующую проникновению тока высокой частоты в цепь постоянного тока управляющей сетки лампы. Анодная цепь лампы собрана по схеме параллельного питания. Анодной нагрузкой для лампы служит антенный контур, состоящий из самоиндукции L_{11} и ёмкости, в основном составленной из ёмкости конденсаторов C_{43} и C_{42} , связанный с анодом лампы через разделительный конденсатор C_{45} . Антенна к катушке контура подключается автотрансформаторно. Для точной настройки антенного контура на максимум тока в антенне служит конденсатор C_{42} , который подключён к части витков катушки.

В некоторых радиостанциях А-7 для настройки антенны имеется термомиллиамперметр, включённый в антенную цепь (на рис. 14 показан пунктиром).

Дроссель L_{12} и конденсатор C_{44} составляют развязывающую цепь питания лампы. Напряжение постоянного тока на экранирующую сетку лампы подаётся через сопротивление R_{30} . Для увеличения отдаваемой лампой мощности при заданном анодном напряжении (160 в) на антидипатронную сетку через сопротивление R_{30} подано постоянное напряжение около 40 в. Чтобы уменьшить связь между антенным и буферным контурами через ёмкость «управляющая сетка — анод лампы», экранирующая и антидипатронная сетка лампы для высокой частоты замкнуты на корпус блокировочными конденсаторами C_{46} и C_{47} .

Три конденсатора переменной ёмкости C_{43} , C_{50} и C_{53} отрегулированы так, что при любом положении подвижных пластин все три контура (антенный, буферный и задающий) настроены в резонанс. Для устранения возможной связи между контурами через цепи питания применяется блокировка цепей питания конденсаторами C_{44} , C_{53} , C_{55} .

Модулятор. При воздействии звуковых колебаний на мембрану микрофона изменяется сопротивление микрофона, а следовательно, и ток, протекающий через микрофон и первичную обмотку (отводы 1, 2) трансформатора.

На вторичной обмотке трансформатора при этом будет индуцироваться напряжение, амплитуда которого будет пропорциональна амплитуде тока, протекающего через первичную обмотку, а частота будет равна частоте тока.

Напряжение низкой частоты с части вторичной обмотки (отводы 4, 6) через конденсатор C_{38} подаётся через дроссель высокой частоты L_{10} на сетку модуляторной лампы L_{11} . Модуляторная лампа — пентод типа 2К2М — по её экранирующая сетка соединена с анодом,

следовательно, лампа работает в качестве триода. Анодное напряжение (и напряжение на экранирующую сетку) подаётся через сопротивление R_{30} . Конденсатор C_{33} блокирует на корпус токи высокой частоты, препятствуя прохождению их в цепи питания. Участок «сетка — анод лампы» является той рабочей частью, посредством которой осуществляется частотная модуляция. Этим участком модуляторная лампа через конденсатор C_{41} подключена к контуру задающего генератора.

Как уже было сказано выше, при изменении напряжения на сетке модуляторной лампы изменяется её входная ёмкость, т. е. та ёмкость модуляторной лампы, которая входит в контур задающего генератора. При подаче на сетку модуляторной лампы напряжения звуковой частоты изменяется ёмкость в контуре, а следовательно, и частоты задающего генератора по тому закону, по которому изменяется амплитуда и частота звукового напряжения. Таким образом, получается частотная модуляция.

Чтобы получить симметричную модуляцию, необходимо правильно выбрать режим модулятора. Для этого на сетку модуляторной лампы подаётся исходное постоянное напряжение, смещающее рабочую точку в середину модуляционной характеристики. Это напряжение снимается с сопротивления R_{31} , где оно образуется за счёт протекания через него сеточного тока лампы возбuditеля и через развязывающее сопротивление R_{35} подаётся на сетку модуляторной лампы. Сопротивление R_{35} и конденсатор C_{56} составляют развязывающую цепь низкой частоты, защищающую управляющую сетку лампы возбuditеля от модулирующего напряжения звуковой частоты. Если бы модулирующее напряжение попало на управляющую сетку лампы возбuditеля, то оно вызвало бы значительную амплитудную модуляцию. Дроссель L_{10} и конденсатор C_{52} составляют развязывающую цепь сетки модулятора для высокой частоты.

Особенности общей схемы передатчика. Как уже было сказано выше, схема передатчика радиостанции А-7 трансверальная, т. е. здесь некоторые контуры высокой частоты используются как для передатчика, так и для приёмника. Такими контурами являются антенный контур и буферный контур. Контур задающего генератора используется только для передачи.

Переход с передачи на приём и обратно осуществляется коммутацией ламп приёмопередатчика по накалу. К антенному контуру подключены две лампы: лампа усилителя мощности своей выходной ёмкостью и приёмная лампа усилителя высокой частоты своей входной ёмкостью. К буферному контуру подключены четыре лампы: две передающие и две приёмные. При работе станции на передаче приёмные лампы не накаляются и в контуры входят лишь постоянные, статические ёмкости приёмных ламп. При работе же на приём передающие лампы погашены и в контуры (антенный и буферный) входят лишь статические ёмкости передающих ламп.

На рис. 12 изображена принципиальная схема передатчика. Пунктиром показаны постоянные ёмкости, вносимые в контуры приёмными лампами.

Коммутация. В передатчике коммутируются следующие цепи: цепь накала ламп; анодная цепь ламп; цепь микрофона и цепь сетки модуляторной лампы по низкой частоте (рис. 14 в конце книги).

Цепь накала ламп. Ток накала ламп проходит от плюса аккумулятора накала, через ножку 2 фишки питания на ножку 3 фишки микрофонной трубки и далее, при нажатом клапане

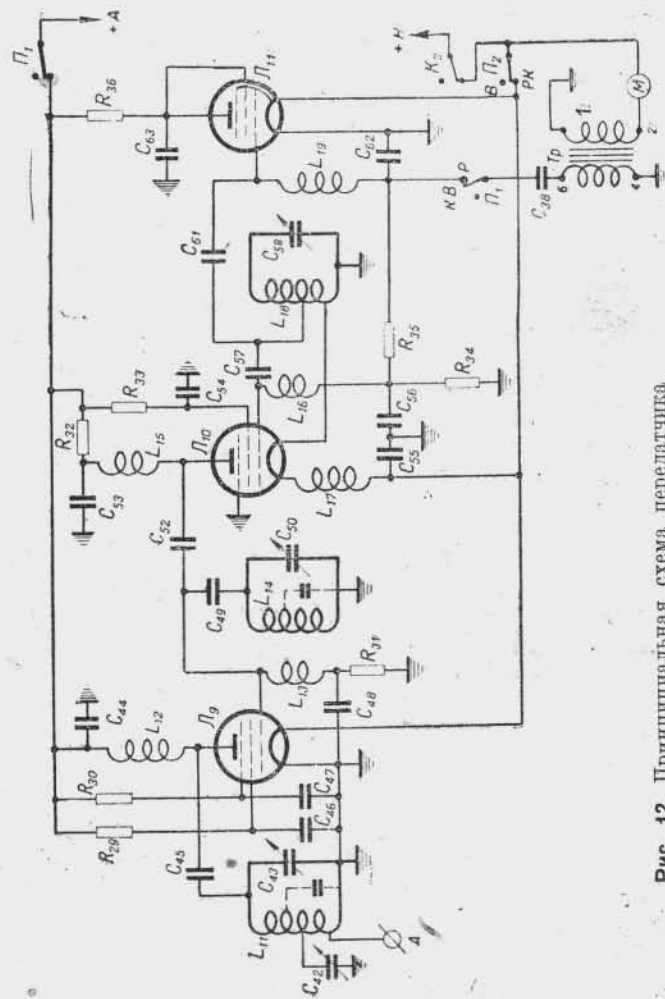


Рис. 12. Принципиальная схема передатчика

микрофонной трубки, от контакта второй сверху пружины к контакту третьей пружины, далее к ножке 2 фишки микрофонной трубки, затем на плату П₂ и, если переключатель находится в положении «радио» или «коррекция», ток идёт через нити передающих ламп и далее через корпус передатчика к минусу аккумулятора накала.

Анодная цепь ламп. Ток анода передающих ламп проходит от плюса батарей анода, через предохранительную лампочку Л₁₂ к ножке 4 фишки питания, затем к плате П₁ переключателя. При переключателе в положении «Выключено» анодное напряжение к лампам не поступает. При переключателе в положении «радио» или «коррекция» анодное напряжение подводится к лампам и приёмника и передатчика. В некоторых радиостанциях А-7 в общую анодную цепь питания ламп включён миллиампервольтметр, который показывает ток всех ламп. При нажатой кнопке прибор показывает анодное напряжение. На рис. 14 (в конце книги) схема включения прибора показана пунктиром.

Цепь микрофона. Микрофон получает питание от аккумулятора накала только при нажатом клапане микрофонной трубки (см. рис. 12).

Цепь сетки модуляторной лампы по низкой частоте. Напряжение звуковой частоты со вторичной обмотки микрофонного трансформатора поступает на сетку модуляторной лампы только при переключателе рода работы в положение «радио». Во всех остальных положениях переключателя цепь сетки для низкой частоты разорвана.

3. Схема приёмника

Приёмник радиостанции А-7 представляет собой восьмиламповый супергетеродин, собранный на однотипных лампах 2К2М. Переход на приём осуществляется включением приёмных и выключением передающих ламп по накалу с помощью клапана на микрофонной трубке. Как уже было сказано выше, схема приёмопередатчика трансиверная, так что передача и приём осуществляются на одной волне. Общими контурами для приёмника и для передатчика являются антенный и буферный контуры, которые при приёме работают как контур в цепи сетки смесителя. Контур гетеродина приёмника — самостоятельный и работает только при приёме.

Таким образом, в радиостанции имеется четыре высокочастотных контура: антенный и буферный контуры, контур возбудителя и контур гетеродина приёмника. Конденсаторы переменной ёмкости всех четырех контуров находятся на одной оси, и при любом положении рукоятки настройки радиостанции все контуры являются настроенными. Подстройки требует лишь контур гетеродина, что и осуществляется с помощью конденсатора «настройки приёмника». Таким образом, перестройка радиостанции и настройка её на новую волну осуществляется двумя ручками.

Приёмник радиостанции А-7 заключает в себе: каскад усиления по высокой частоте, смеситель, гетеродин, два каскада усиления по промежуточной частоте, амплитудный ограничитель, частотный детектор с обратной связью и каскад усиления по низкой частоте.

Принципиальная схема приёмника изображена на рис. 13, а общая схема радиостанции на рис. 14 (оба рисунка см. в конце книги).

Усилитель высокой частоты служит для повышения напряжения сигналов, поступающих из антенны во входной (антенный) контур и представляет собой резонансный усилитель с контуром в цепи управляющей сетки и в цепи анода лампы Л₁. Эти два контура

настроены на частоту принимаемого сигнала. Контуром в цепи сетки служит антенный контур, состоящий из самоиндукции L_{11} и ёмкости C_{12} . Управляющая сетка лампы усилителя высокой частоты связана с частью антенного контура непосредственно (гальванически). Контур в анодной цепи L_{14} , C_{50} связан с анодом лампы через разделительный конденсатор C_2 . Питание анода лампы параллельное, через дроссель L_1 . Сопротивление R_2 и конденсатор C_4 образуют развязывающую цепь.

Усиленное напряжение сигнала с анодного контура усилителя высокой частоты через конденсатор C_3 подаётся на управляющую сетку смесительной лампы L_2 .

Смеситель и гетеродин. Преобразование частоты. Смесительная лампа L_2 выполняет роль преобразователя частоты. Преобразование ультравысокой частоты в более низкую нужно для того, чтобы получить наиболее эффективное усиление при наименьшем количестве каскадов усиления. Дело в том, что чем ниже частота, тем больший коэффициент усиления можно получить с одного каскада. Кроме того, при более низкой частоте увеличивается селективность приёмника, т. е. уменьшаются помехи со стороны близких по частоте радиостанций. В приёмнике радиостанции А-7 промежуточная частота выбрана равной 1100 кГц.

Рассмотрим, как происходит преобразование частоты. На управляющую сетку лампы смесителя L_2 , кроме сигнала, поступающего с анодного контура усилителя высокой частоты, подаются ещё колебания высокой частоты со специального гетеродина. Частота колебаний гетеродина в любой точке диапазона приёмника выше частоты колебаний сигнала на 1100 кГц. В результате взаимодействия частот в анодной цепи смесителя среди других частот будет присутствовать частота, равная разности между частотой гетеродина и частотой сигнала, т. е. равная 1100 кГц. Чтобы выделить эту частоту от других, в анод лампы смесителя включён контур L_5 , C_{19} , настроенный на промежуточную частоту 1100 кГц. Далее напряжение промежуточной частоты поступает на сетку лампы L_4 усилителя промежуточной частоты.

Каскад смесителя не только преобразовывает частоту, но и усиливает её. Коэффициент усиления этого каскада — около 15—20.

Питание анода лампы смесителя последовательное. Сопротивление R_3 и конденсатор C_{17} образуют развязывающую цепь, защищающую анодную цепь постоянного тока от проникновения в неё промежуточной частоты.

Постоянное напряжение смещения на управляющей сетке смесителя получается автоматически за счёт сеточных токов, протекающих через сопротивление R_3 утечки сетки.

Гетеродин приёмника собран по той же схеме Дуу, что и возбуждатель передатчика. Контуром, определяющим частоту гетеродина, является контур L_6 , C_{11} . Связь лампы с контуром — частичная. Сеточная связь определяется витками, заключёнными между отводами 2 и 3 катушки, а обратная (анодная) связь — витками, заключёнными между 3 и корпусным отводами. Экранирующая сетка, блокированная на корпус конденсатором C_8 имеет относительно корпуса для высокой частоты нулевой потенциал и является как бы анодом для гетеродиновой части каскада. Нагрузкой в анодной цепи является анодный контур L_{14} , C_{50} лампы усилителя высокой частоты, связанной с анодом лампы гетеродина через разделительные ёмкости C_6 и C_3 . Питание анода лампы гетеродина параллельное. Постоянный анодный ток проходит через дроссель высокой частоты

ты L_3 . Конденсатор C_{10} защищает анодную цепь постоянного тока от проникновения в неё токов высокой частоты.

Постоянное напряжение смещения на управляющей сетке получается за счёт сеточных токов, протекающих через сопротивления R_6 и R_7 . Половина этого напряжения используется для подачи смещения на управляющую сетку лампы усилителя низкой частоты.

Для точной настройки приёмника на частоту нужной радиостанции служит конденсатор переменной ёмкости C_{11} «настройка приёмника», подключённый к части витков катушки контура гетеродина. С помощью этого конденсатора можно в некоторых пределах изменять разностную частоту и подстраивать её под частоту усилителя промежуточной частоты (рис. 14 в конце книги).

Усилитель промежуточной частоты является резонансным усилителем и содержит два каскада. Как уже было сказано выше, промежуточная частота выделяется контуром L_5 , C_{19} и напряжение её подаётся через разделительный конденсатор C_{16} на управляющую сетку лампы L_4 . Сопротивление R_6 является сопротивлением утечки сетки; оно выбрано достаточно большим (1,5 мгом), чтобы не шунтировался контур промежуточной частоты. В аноде лампы L_4 включён второй контур промежуточной частоты L_6 , C_{19} , настроенный в резонанс с первым; таким образом, питание лампы L_4 последовательное. Сопротивление R_{11} и ёмкость C_{21} образуют развязывающую цепь. Эти и аналогичные развязывающие цепи в последующих каскадах препятствуют самовозбуждению приёмника по промежуточной частоте за счёт связи между каскадами приёмника через цепи источника питания. Для уменьшения ёмкостной связи между контурами промежуточной частоты экранирующая сетка лампы L_4 (а также лампы L_5 , L_6) находится под нулевым потенциалом для промежуточной частоты, так как она заблокирована на корпус конденсатором C_{18} (для лампы L_5 — C_{22} , для лампы L_6 — C_{26}).

Постоянное напряжение на экранирующую сетку подаётся через сопротивление R_{10} .

Коэффициент усиления первого каскада усилителя промежуточной частоты около 60.

Усиленное первым каскадом напряжение промежуточной частоты с контура L_6 , C_{19} через разделительный конденсатор C_{20} подаётся на управляющую сетку лампы L_5 второго каскада усилителя промежуточной частоты. Второй каскад по схеме сходен с первым каскадом, за исключением того, что во втором каскаде схема питания лампы параллельная, т. е. постоянное напряжение на анод лампы подаётся через дроссель L_7 промежуточной частоты, а третий контур L_8 , C_{25} подключен к аноду лампы L_5 через разделительный конденсатор C_{23} . Сопротивление R_{11} и ёмкость C_{21} образуют развязывающую цепь. Третий контур промежуточной частоты настроен в резонанс с первыми двумя контурами. Коэффициент усиления второго каскада усилителя промежуточной частоты также около 60, если сеточные токи ограничителя не шунтируют контура (для малых сигналов).

Ограничитель. Усиленное усилителем промежуточной частоты напряжение с контура L_8 , C_{25} непосредственно подаётся на сетку лампы амплитудного ограничителя. Назначение ограничителя — обеспечивать на входе частотного детектора постоянство амплитуды частотно-модулированного сигнала. При наличии помех (например, от автозажигания), амплитуда которых значительно превышает амплитуду сигнала, ограничитель значительно срезает амплитуды помех, сводя их до определенного уровня.

Как уже было сказано в разделе 4 главы 2-й, ограничение получается за счет сеточного тока и по анодному току. Эти ограничивающие факторы действуют одновременно и дополняют друг друга.

Для получения наибольшего эффекта ограничения за счёт сеточных токов сетка лампы ограничителя связана с контуром L_8, C_{25} непосредственно; какие-либо развязывающие цепи в цепи сетки отсутствуют, чтобы не увеличивать длительность помех.

Ограничение по анодному току достигается тем, что на анод и экранирующую сетку ограничителя подаётся малое напряжение — около 10 в. При таком режиме лампы очень быстро наступает насыщение, что и используется для ограничения по анодному току.

Напряжение на экранирующую сетку и анод снимается с общего делителя напряжений, состоящего из сопротивлений R_{17} и R_{18} .

Питание анода лампы — параллельное. Анодной нагрузкой служит контур промежуточной частоты L_9, C_{26} , связанный с анодом лампы ограничителя через разделительный конденсатор C_{23} . Сопротивление R_{16} является дросселирующим сопротивлением. Через него лампа L_9 получает необходимое напряжение на анод. Кроме этого, сопротивление R_{16} улучшает характеристику ограничения тем, что при возрастании анодного тока увеличивается на нём падение напряжения, а следовательно, уменьшается напряжение на аноде, что уменьшает порог ограничения. Сопротивление R_{17} служит для подачи некоторого отрицательного (относительно катода) напряжения на сетку лампы и необходимо для того, чтобы ограничение по анодному и сеточному току наступало одновременно.

Детектор. В каскаде детектора колебания, модулированные по частоте, преобразовываются в колебания, модулированные по амплитуде, а затем детектируются сеточным детектором L_7 . Контур L_9, C_{30} немного расстроен относительно предыдущих трех контуров так, что рабочая точка приходится на скате резонансной кривой контура. При изменении несущей частоты в некоторых пределах (частотная модуляция) изменяется в некоторых пределах амплитуда сигнала (амплитудная модуляция). Сигнал, промодулированный теперь уже по амплитуде, через конденсатор C_{29} подаётся на управляющую сетку лампы L_7 , которая работает в режиме сеточного детектора. Выпрямленные колебания низкой частоты образуют на сопротивлении R_{20} падение напряжения, которое далее усиливается этой же лампой L_7 .

Полезной нагрузкой в цепи анода является сопротивление R_{25} , с которого снимается для дальнейшего усиления напряжение низкой частоты.

В детекторном каскаде применена обратная связь. С её помощью можно изменять крутизну резонансной кривой, а тем самым и усиление при преобразовании частотно-модулированных колебаний в амплитудно-модулированные. Обратная связь регулируется конденсатором C_{33} . L_{10} — катушка обратной связи. Сопротивление R_{23} и ёмкость C_{31} образуют развязывающую цепь, препятствуя прохождению промежуточной частоты к сетке лампы усилителя низкой частоты. Для получения наилучшего эффекта при детектировании на управляющую сетку детектора подаётся положительное напряжение (около 0,5 в), которое снимается с делителя напряжений R_{21}, R_{22} .

Усилитель низкой частоты. Напряжение низкой частоты после детектора снимается с сопротивления R_{25} и через разделительный конденсатор C_{35} подаётся на управляющую сетку лампы L_8 усилителя низкой частоты. Напряжение смещения на управляющую сетку подаётся через сопротивление R_{26} и снимается с сопротивления R_6 , где

оно образуется за счёт сеточных токов лампы гетеродина приёмника. Чтобы напряжение низкой частоты, имеющееся на управляющей сетке лампы L_8 , не попадало на управляющую сетку гетеродина и тем самым не вызывало нежелательной модуляции гетеродина или паразитной связи в приёмнике, применяется блокировочный конденсатор C_{36} . Таким образом, сопротивление R_{26} и ёмкость C_{36} образуют развязывающую цепь для низкой частоты.

Питание лампы L_8 параллельное. Полезной нагрузкой в цепи анода является вторичная обмотка трансформатора (отводы 4 и 6), подключённая к аноду лампы через ёмкость C_{32} . Анодное напряжение подаётся через сопротивление R_{28} .

Телефон микрофонной трубки включён непосредственно к первичной обмотке (1, 2) трансформатора; парный головной телефон подключается к части вторичной обмотки (отводы 4 и 5).

Коммутация. В приёмнике радиостанции А-7 коммутируются только накал лампы и анодное напряжение. Последнее подаётся на лампы при переключателе рода работы в положениях «радио» и «коррекция». При переключателе в положении «выключено» анодное напряжение снимается со всей схемы приемопередатчика, кроме лампы L_8 . Нить накала лампы усилителя высокой частоты и лампы усилителя низкой частоты имеют самостоятельную от других приёмных ламп коммутацию. При переключателе рода работы в положении «радио» нити накала всех ламп соединяются параллельно и одновременно коммутируются клапаном микрофонной трубки при переходе с передачи на приём и обратно.

4. Схема коррекции частоты

При работе в сети для большей оперативности необходимо, чтобы все радиостанции сети работали точно на одной волне и чтобы не требовалось дополнительной подстройки то на одну, то на другую радиостанцию сети. Для точного совмещения волн радиостанций введен специальный род работы — коррекция.

При положении переключателя рода работы на «коррекцию» включаются одновременно и приёмник и передатчик радиостанции. Вводится обратная связь в приёмнике до возникновения колебаний в сеточном контуре детектора и затем конденсатором C_1 приёмник по нулевым биениям настраивается на частоту передатчика. Совмещение частоты приёмника с частотой передатчика следует производить на рабочей волне или вблизи неё. Затем, переводя переключатель в положение «радио» главной ручкой настройки радиостанции, не трогая ручку «подстройка приёмника», нужно точно по нулевым биениям настроить приёмник на частоту передатчика главной радиостанции сети. После этого приёмник и передатчик будут работать уже на волне главной радиостанции сети, так как приёмник настроен на волну главной станции сети, а волна передатчика была ещё ранее совмещена с волной приёмника при коррекции. Произведя коррекцию на всех радиостанциях, мы заставим все радиостанции сети работать точно на одной волне.

Коммутация. При работе на коррекцию получается следующее.

1. Выключается накал лампы усилителя высокой частоты приёмника на плате $П_1$ переключателя. Это делается для того, чтобы не изменялся режим антенного контура, а следовательно, и частота передатчика при «коррекции» и при работе на «радио». Работавшая лампа усилителя высокой частоты сильно бы нагружала антенный контур передатчика, изменяя тем самым его частоту.

2. Разрывается цепь низкой частоты модуляторной лампы на плате Π_1 переключателя. Это делается для того, чтобы избежать обратной связи по всему тракту передатчик—приёмник.

3. Соединяются вместе нити накала передающих и приёмных ламп (кроме лампы усилителя высокой частоты). Напряжение накала подаётся через проводочное балансное сопротивление R_{33} непосредственно от аккумулятора накала, помимо клапана микротелефонной трубки.

4. На схему приёмопередатчика подаётся анодное напряжение (плата Π_1).

5. Работа по проводам

Кроме работы по радио, радиостанция может работать по проводам, являясь как бы телефонным аппаратом.

Работа по проводам происходит при переключателе в положении «линия — выключено». В этом положении цепи накала и анода приёмника и передатчика разомкнуты.

Вызов на линию подаётся низкочастотными колебаниями, возбуждаемыми лампой Λ_3 . Это показано на принципиальной схеме на рис. 15.

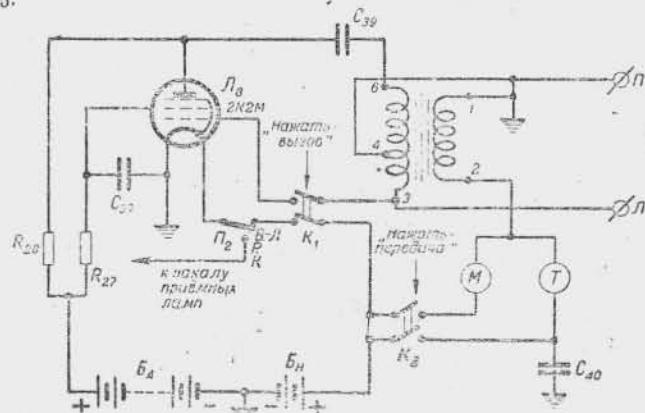


Рис. 15. Принципиальная схема работы по проводам

При нажатом клапане K_2 микротелефонной трубки микрофон получает питание от аккумулятора накала, а телефон подключается параллельно микрофону. Микрофон и телефон подключены через аккумулятор накала к первичной обмотке (1, 2) трансформатора.

Индуктированное во вторичной обмотке звуковое напряжение снимается с части вторичной обмотки (4, 3) и подаётся на клеммы Л и П, к которым подключается линия.

При ненажатом клапане размыкается цепь микрофона, а телефон оказывается подключённым к первичной обмотке через ёмкость C_{40} . В таком положении («выключено») радиостанция не потребляет ток ни от аккумулятора накала, ни от анодных батарей.

Для подачи сигнала вызова на линию нажимается кнопка K_1 ; при этом включается накал лампы Λ_3 , а управляющая сетка лампы Λ_3 подключается к отводу 3 трансформатора. Получается трёхточечная

схема генератора с параллельным питанием. Самоиндукцией контура низкой частоты является вторичная обмотка трансформатора, а ёмкостью — конденсатор C_{66} , включённый между точками 4 и 6 трансформатора (на рис. 15 не показан).

На другом конце линии может находиться телефонный аппарат любого типа или же вторая радиостанция А-7.

6. Работа с выделенного командного пункта

В радиостанции А-7 предусмотрено управление связью по телефонным проводам с выделенного командного пункта. При этом работа радиостанции происходит при переключателе рода работы в положении «радио» и ничем не отличается от обычной работы с радиокорреспондентом с той лишь разницей, что звуковое напряжение для модуляции передатчика приходит с линии, подключённой к клеммам Л и П. При переходе на приём напряжение с выхода приёмника трансформируется и поступает на линию.

Переход с приёма на передачу осуществляется с помощью клапана на микротелефонной трубке радиом, который находится при радиостанции и всё время следит за связью. Блок-схема работы с выделенного пункта дана на рис. 16, где показаны основные элементы

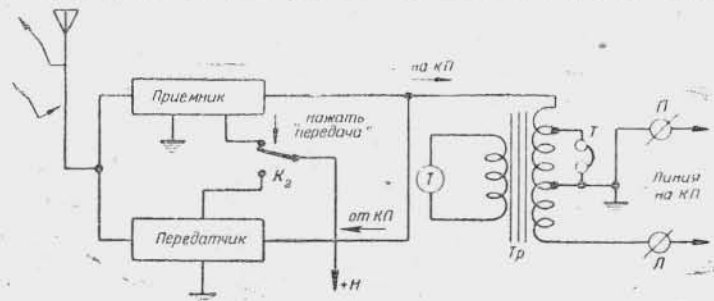


Рис. 16. Блок-схема работы с выделенного пункта

схемы, участвующие в работе. На командном пункте может находиться обычный полевой телефонный аппарат типа УНА-И-31 или УНА-Ф-31, а также и радиостанция А-7, работающая в качестве телефонного аппарата.

7. Схема питания радиостанции

Для накала ламп используются два элемента аккумулятора НКН-10. Напряжение от аккумулятора поступает на контакты фишки питания непосредственно.

Анодное напряжение снимается с двух сухих батарей БАС-80. Отводы от батарей подключаются к клеммам. В плюсовой провод включена лампочка на 60 ма (от карманного фонарика), которая служит предохранителем (см. рис. 14 в конце книги).

Минус аккумулятора и минус анодных батарей соединены вместе и непосредственно поданы на контакты фишки питания.

Конденсатор C_{66} блокирует анодные батареи и служит для предотвращения самовозбуждения приёмника через источник анодного напряжения.

Все источники и монтаж питания расположены в нижнем и среднем отделении деревянной упаковки радиостанции.

8. Материальная часть радиостанции

а) Упаковка

Вся радиостанция размещена в одной деревянной упаковке. В верхнем отделении упаковки находится приёмопередатчик, в среднем — вспомогательное и запасное имущество, в нижнем отделении размещены источники питания (рис. 17).

Передняя стенка ящика разделена на две части, каждая из которых прикреплена к ящику с помощью петель и замков.

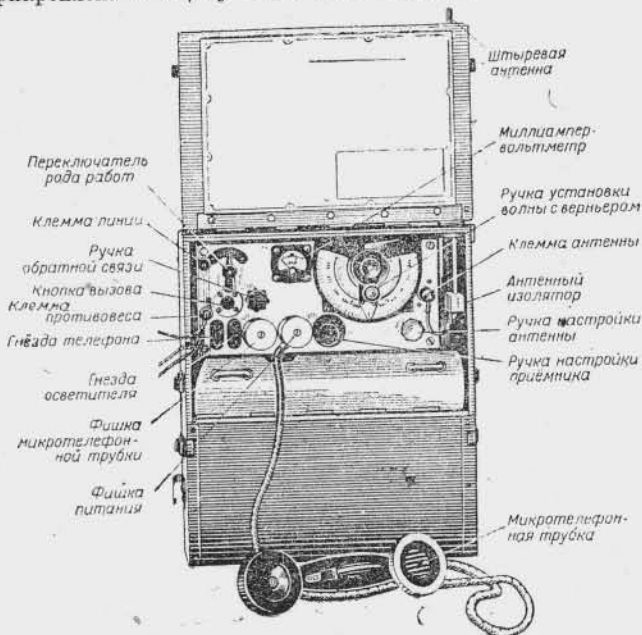


Рис. 17. Радиостанция А-7 в развёрнутом виде с вспомогательным и запасным имуществом

Для доступа к приёмопередатчику и к запасному и вспомогательному имуществу верхняя часть передней стенки открывается, на её внутренней стороне прикреплена краткая инструкция пользования радиостанцией.

Среднее отделение закрывается металлической крышкой. В этом отделении размещаются: микрофонная трубка, мешок с вспомогательным имуществом двухх телефон, вольтметр на 3 и 300 в, осветительная фара, моток провода и изоляционная лента; на левой стенке отделения находится вставленный в желобки микрофонный капсюль.

Запасные катодные лампы (3 шт. типа 2К2М и 2 шт. типа СО-257) лежат в задней части среднего отделения, отгороженного от передней части. Для доступа к ним необходимо отвернуть четыре винта, крепящие приёмопередатчик, и вынуть последний. В задней же ча-

сти среднего отделения находятся запасные лампочки 2,5 в $\times$ 0,06 а, используемые в фаре, а также в качестве предохранителя; их можно достать через вырез в стенке, разделяющей среднее отделение. В левой части среднего отделения размещена панель с монтажом питания и предохранительной лампочкой. Панель закрывается металлической крышкой. С правой стороны, в пазах, размещён инструмент: нож для зачистки концов, ключ-отвёртка и отвёртка телефонного типа.

Для доступа к нижнему отделению нужно открыть нижнюю часть передней стенки. На её внутренней стороне с помощью ремешка и двух металлических обойм крепятся девять штырей антенны.

Нижнее отделение упаковки вертикальной перегородкой разделено на две части. В правой части нижнего отделения помещаются: катушка с противовесом и лучевой антенной (6,4 м), две анодные батареи БАС-80 в брезентовой сумке. Эта сумка снабжена ручкой; для облегчения при переноске радиостанции батареи могут быть вынуты из станции и переноситься вторым бойцом. Отводы от батарей представляются небольшими концами провода; на места скруток натягивается резиновая трубка. Батарея подключается под клеммы, находящиеся в левой части нижнего отделения упаковки. Клеммы имеют чёткое обозначение полярности.

В левой части нижнего отделения размещены два аккумулятора накала 2НКН-10, один из которых запасной. Аккумуляторы выдвигаются из нижнего отделения с помощью металлической скобы с кольцом, охватывающей сразу два аккумулятора.

Для включения аккумулятора под его зажимы нужно подключить концы с наконечниками, затем с помощью ключа-отвёртки туго затянуть гайки аккумулятора. Конец с красной расцветкой следует подключать под плюсовой зажим, а с белой расцветкой — под минусовой зажим аккумулятора.

На правой стенке верхнего отделения упаковки прикреплён антенный изолятор со штырьком для навёртывания на него антенны. К штырьку припаян отвод, который поджимается под клемму А (антенна). Отверстие для штыревой антенны в верхней стенке упаковки закрывается крышкой-заглушкой.

б) Приёмопередатчик

Весь приёмопередатчик смонтирован на угловой панели и заключён в металлический кожух. Приёмопередатчик тщательно герметизирован.

Основной монтаж приёмопередатчика выполнен на горизонтальной панели; на вертикальную переднюю панель выведены ручки управления.

Передняя панель. В верхнем левом углу передней панели находится ручка переключателя рода работы радиостанции, имеющая три положения; правое — радиостанция включена, среднее — радиостанция выключена (в этом положении также происходит работа по проводам), левое — коррекция рабочей волны. В середине панели смонтирован в одних радиостанциях миллиампервольтметр, показывающий общий ток потребления от анодных батарей, а при нажатой кнопке — напряжение анодных батарей; в других радиостанциях — термомиллиамперметр, показывающий ток в антенне.

В правой части передней панели находится шкала с визиром и вольерным устройством для установки волны.

Правее от шкального устройства находится клемма А, под которую

2. Выбор типа антенны и места расположения радиостанции

Радиостанция А-7 может работать в различных условиях. В зависимости от условий и местности надо уметь правильно сделать выбор типа антенны и правильно её установить. При неправильном расположении антенны связь может быть неустойчивой, а в некоторых случаях и вовсе отсутствовать.

На среднепересечённой местности радиостанция А-7 может обеспечить дальность действия с однотипной радиостанцией на штыревую антенну до 10 км в любое время суток.

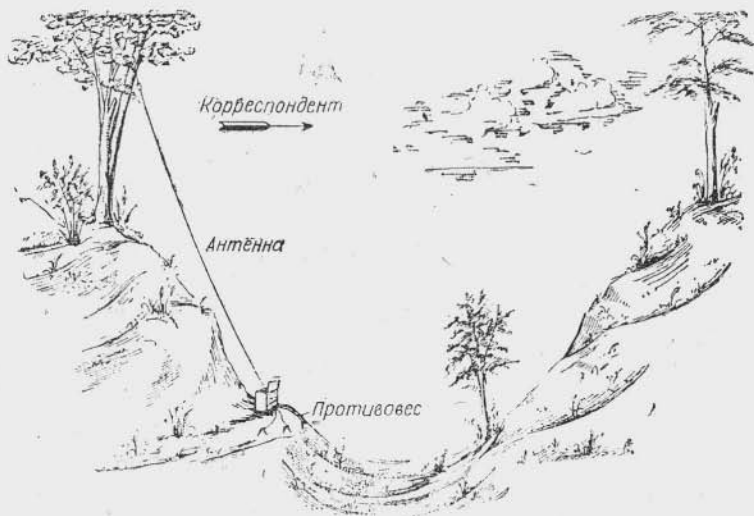


Рис. 20. Расположение радиостанции в складке местности

При работе с открытого места рекомендуется работать со штыревой антенной. Если соблюдение правил маскировки радиостанции не обязательно (при работе далеко от линии фронта), то радиостанцию при развёртывании следует располагать в поле, на открытых возвышенных местах. В лесистой местности надо выбирать поляну или опушку леса, подальше от лесного массива. Если найти поляну невозможно, то надо выбрать такое место, где лес реже.

В случае обязательного соблюдения маскировки рекомендуется применять лучевую антенну, так как штыревая антенна демаскирует радиостанцию. В открытом поле, замаскировав радиостанцию, следует лучевую антенну вытянуть по направлению от корреспондента, подняв свободный конец как можно выше (но так, чтобы антенна не демаскировала радиостанцию). Если поднять конец антенны совершенно невозможно, то ее можно оставить лежащей на земле, но при этом дальность действия сократится до 2—4 км. Если радиостанция расположена на опушке леса, то, замаскировав её (например, в кустах), лучевую антенну следует прикрепить к дереву.

При этом надо помнить, что чем выше поднята лучевая антенна, тем дальше дальность действия радиостанции. Лучевую антенну

следует ставить по возможности вертикально, а если с наклоном, то в сторону от корреспондента.

На близких расстояниях (до 5 км) противовес можно не подключать. На предельных расстояниях следует подключить противовес и расстелить его по земле веером. Противовес следует направить на корреспондента.

В условиях сильно пересечённой местности дальность действия сокращается и зависит от степени пересечённости и от места расположения радиостанции. При правильно выбранных антенне и месте расположения радиостанции дальность действия обеспечивается до 8 км.

Если работа станции не связана с маскировкой, то её следует располагать на открытом, возвышенном месте, используя штыревую антенну. Если приходится располагать радиостанцию в складках местности (оврагах, балках и т. п.), то её надо располагать на стороне, обращённой к корреспонденту. В этих случаях целесообразнее применять лучевую антенну (рис. 20).

В остальных замечаниях по выбору типа антенны, данные для случая слабопересечённой местности, справедливы для сильно пересечённой местности.

а) Работа в условиях города

В небольших городах и населённых пунктах, где в основном преобладают деревянные одно-двухэтажные постройки, уверенную связь можно получить на расстоянии до 6—7 км. Для получения более уверенной связи радиостанцию следует помещать по возможности на возвышении (на крыше дома и т. п.). Деревянные дома с соломенной или дранковой крышей почти не ухудшают связи, поэтому радиостанцию можно располагать в таких домах даже при связи на предельные расстояния. Железные крыши домов и каменные стены значительно сокращают дальность действия радиостанции. При работе из кирпичного здания или деревянного с железной крышей следует работать на лучевую антенну, выпущенную наружу через окно, обращенное к корреспонденту. При работе из такого помещения на штырь дальность действия может уменьшиться до 4÷5 км.

Не следует развешивать радиостанцию вблизи каменных стен домов так, чтобы стена приходилась между станцией и корреспондентом.

В большом городе, где преобладают многоэтажные каменные здания, связь между радиостанциями А-7 возможна до 4 км. Для получения же уверенной связи на большие расстояния нужно, чтобы радиостанции были расположены как можно выше (на 4—5 этаже, на вышках и т. п.); при этом рекомендуется работать на выпущенную лучевую антенну.

Радиостанцию всегда следует располагать на некотором расстоянии (20—50 м) от каменных стен, экранирующих радиостанцию от корреспондента. Если приходится работать в каменном здании, то для радиостанции следует выбрать помещение с окнами, выходящими к корреспонденту; через окно удобно выпустить лучевую антенну, а при работе из помещения на штыревую антенну стена с окнами будет меньше экранировать. Вполне возможна связь между радиостанциями, расположенными в первых этажах и работающих внутри помещения на штыревую антенну. Дальность действия при этом будет около 2—3 км. Связь между радиостанциями,

расположенными во дворах, на улицах, может быть до 4 км. При расположении станций во дворах-колодцах или на узких улицах с большими домами дальность может снизиться до 2—3 км.

При работе из-под арок домов радиостанцию со штыревой антенной следует располагать ближе к одному из концов арки или же выпустить лучевую антенну во двор или на улицу.

При работе из подвальных помещений следует использовать лучевую антенну, выпустив её и подняв как можно выше свободный конец. Примеры правильного расположения радиостанции в условиях большого города приведены на рис. 21.

В условиях города, особенно большого, наблюдается явление интерференции¹ ультракоротких волн (см. гл. 2), которое выражается

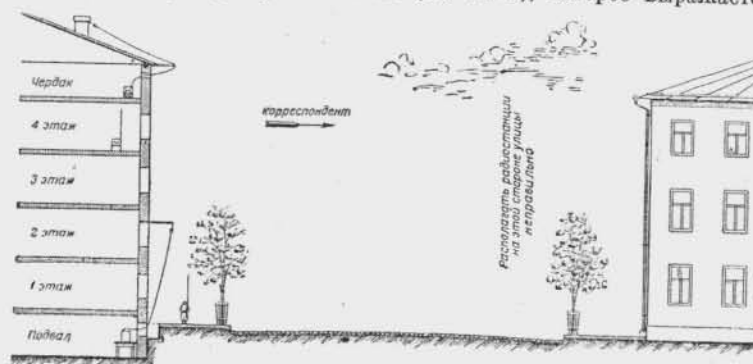


Рис. 21. Примеры правильного расположения радиостанции в условиях города

в том, что наряду с местами хорошей слышимости в нескольких метрах от этого места встречаются места с очень плохой слышимостью или же слышимость отсутствует вовсе. Такая картина повторяется, причем места с хорошей и плохой слышимостью регулярно чередуются.

Если в условиях большого города связь получается ненадежной, то для обеспечения уверенной связи радиостанцию необходимо отнести на несколько метров от места первоначальной установки.

При работе из помещения на штыревую антенну также следует выбрать место с наилучшей слышимостью.

б) Работа из укрытий

При работе из укрытий тяжелого типа (блиндаж, землянка, дот) применяется лучевая антенна. Устанавливая лучевую антенну, надо стараться, чтобы наружу выходила возможно большая часть антенны; конец её должен быть приподнят возможно выше, а если с наклоном, то в сторону от корреспондента. Та часть антенны, которая проходит внутри укрытия, должна отстоять возможно дальше от стен (рис. 22).

¹ Интерференция — взаимное усиление или ослабление волн при их наложении друг на друга.

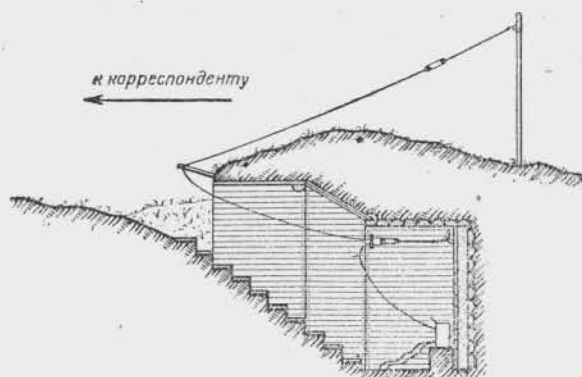


Рис. 22. Работа на лучевую антенну из блиндажа

При связи на близкие расстояния можно работать без противовеса. При работе из укрытий лёгкого типа (окоп) можно работать со штыревой антенной, выпустив конец штыря наружу. Если же требуется маскировка антенны, то следует применять лучевую антенну, приподняв её на 30—50 см от земли (рис. 23).

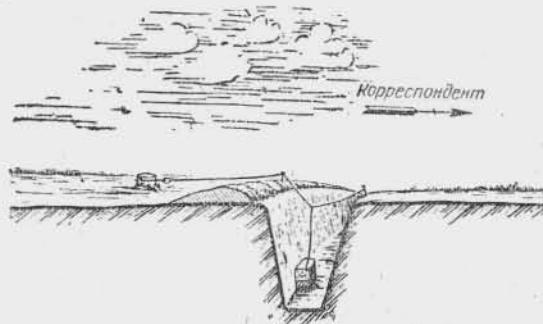


Рис. 23. Работа на лучевую антенну из укрытия лёгкого типа

3. Организация радиосети

Радиостанция А-7 предназначена для работы в сетях стрелковых полков и артиллерийских дивизионов. Примерная схема сети показана на рис. 24.

Радиостанции сети надо располагать, учитывая условия и особенности местности согласно замечаниям, данным выше.

Если подчинённая радиостанция работает на лучевую антенну, то наклон её надо делать в сторону от главной радиостанции. Лучевую антенну главной радиостанции следует ставить по возможности вертикально, чтобы уменьшить направленное действие.

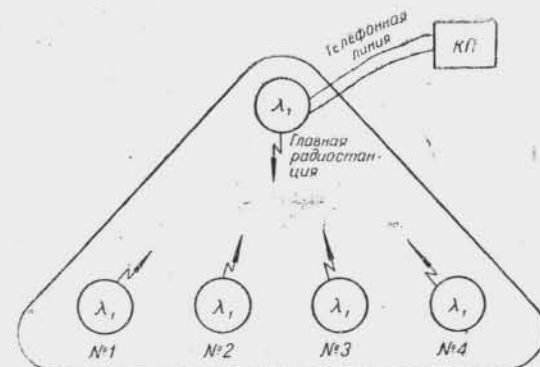


Рис. 24. Схема радиосети

Главная радиостанция может быть вынесена из командного пункта и связана с ним двухпроводной телефонной линией. При этом радист всё время должен находиться у главной радиостанции и, следя за передачей, по команде нажимать или отпускать клапан микрофонной трубки в зависимости от того, надо ли перейти на передачу или на приём.

Все радиостанции сети должны работать точно на одной волне. Для этого перед вступлением в связь все радиостанции корректируют волну своего приёмника вблизи условленной рабочей волны, затем главная радиостанция даёт сигнал для настройки подчинённых радиостанций на свою волну. Подчинённые радиостанции, скорректировав волну своих приёмников, настраиваются на волну главной радиостанции ручкой установки волны радиостанции, не трогая лимб подстройки приёмника.

После коррекции волн и настройки главная радиостанция, вызывая по очереди подчинённые радиостанции, должна их слышать без подстройки, в одном и том же положении лимба настройки приёмника. Подчинённые радиостанции также должны слышать в одном месте лимба и главную и другие подчинённые радиостанции. Благодаря такой системе сильно облегчается и ускоряется передача циркулярных сообщений и получение квитанций, а в артиллерийских частях — передача команд и приём отзывов. Передача команд по правильно организованной радиосети должна отнимать почти такое же время, как и по проволочному телефону. При хорошей связи нет необходимости, переходя на приём, говорить свои позывные и «перехожу на приём», а при переходе на передачу называть свои позывные и позывные корреспондента.

Если передача корреспондента прекратилась и возросли в телефоне шумы, то это значит, что корреспондент перешёл на приём и в этот момент нужно переходить на передачу.

4. Развёртывание радиостанции

После того как место для радиостанции выбрано, приступают к развёртыванию радиостанции. Для этого надо:

1) отстегнуть замки, пристёгивающие нижнюю и верхнюю часть передней стенки;

2) закрепить верхнюю крышку в наклонном положении, пристегнув ремешок за пуговку;

3) откинуть нижнюю крышку.

Для развёртывания штыревой антенны нужно:

1) отстегнуть ремешок, креящий штыри антенны, вынуть штыри из обойм и свернуть между собой все девять колен штыревой антенны;

2) вынуть на верхней крышке деревянной упаковки заглушку, закрывающую отверстие для антенны, вставить антенну в отверстие и навернуть её на антенный штырь радиостанции;

3) поджать под клемму А проводничок, идущий от антенного штыря;

4) смотать с катушки противовес, подключить под клемму П и разложить его по земле веером, направленным на корреспондента.

Для развёртывания лучевой антенны нужно:

1) смотать с катушки противовес, подключить его под клемму П и разложить по земле веером, направленным на корреспондента;

2) растянуть лучевую антенну, прикрепив тесьму, привязанную к концу антенны, как можно выше к дереву, столбу и т. п., а нижний конец антенны с помощью тесьмы прикрепить к пню, кусту, основанию дерева и т. п. (антенна должна быть подвешена по возможности вертикально или же иметь наклон в сторону от корреспондента);

3) подключить спуск антенны под клемму А.

5. Проверка радиостанции

Если предстоит длительная работа, то нужно проверить напряжение источников питания. Для этого, откинув металлическую крышку среднего отделения деревянной упаковки, нужно вынуть вольтметр М-55 на 3 и 300 в, расположенный в мешке со вспомогательным имуществом.

Для измерения напряжения аккумулятора накала надо подключить концы вольтметра к клеммам «—» и «3 в» вольтметра и затем подсоединить их к клеммам аккумулятора. Если аккумулятор свежезаряженный, то вольтметр должен показать 2,7 в. Допускается разряд аккумулятора до 2,2 в. Если предстоит длительная работа, а аккумулятор даёт 2,4 в, то его следует заменить свежим.

Для измерения напряжения анодных батарей надо концы вольтметра подключить к клеммам «—» и «300 в» вольтметра, а затем — к клеммам «—» и «+», к которым подключаются отводы анодных батарей. Свежая батарея должна давать напряжение 160 в. Допускается разряд батареи до 120 в. Если батарея даёт 140 в, а предстоит длительная работа на большие расстояния, то следует или повысить напряжение подключением дополнительных секций, или заменить батарею свежим.

Измерения напряжений источников питания следует производить при переключателе в положении «коррекция» (т. е. под нагрузкой). После проверки напряжений источников питания вольтметр и остальное вспомогательное имущество укладывается в мешочек и закладывается обратно в среднее отделение упаковки радиостанции.

Головной телефон (если он потребуется) включается в гнездо «ТЛФ».

После этого закрывается нижняя крышка передней стенки упаковки.

Для проверки радиостанции на работоспособность надо:

1) поставить переключатель в положение «радио»; при этом в телефоне должен быть слышен сильный шум;

2) нажать клапан микрофонной трубки; при этом на радиостанциях, имеющих миллиампервольтметр (равномерная шкала до 60 ма и 300 в), стрелка прибора должна отклониться до 35÷40 ма и при вращении ручки «настр. антенны» должно быть такое положение ручки, при котором стрелка имеет наименьшее отклонение; на радиостанциях, имеющих термомиллиамперметр (неравномерная шкала до 250 ма), включённый в антенну, при вращении ручки «настр. антенны» должно быть такое положение ручки, при котором стрелка прибора имеет наибольшее отклонение (не менее 70 ма).

3) точно поставить риску визира на рабочую волну шкалы;

4) поставить переключатель в положение «коррекция», ручку «обр. связь» точкой вправо; при вращении лимба «подстр. приёмника» должен прослушиваться свист (биения); ручку подстройки приёмника следует оставить в положении нулевых биений, т. е. в положении, когда свист не слышен, а по обе стороны от этого положения он слышен.

6. Настройка антенны

Настройку антенны надо производить следующим образом:

1) поставить переключатель в положение «радио» и нажать клапан микрофонной трубки;

2) на радиостанциях, имеющих миллиампервольтметр, вращением ручки добиться наименьшего отклонения стрелки прибора, а на радиостанциях, имеющих термомиллиамперметр, — наибольшего отклонения стрелки прибора, и оставить ручку «настр. антенны» в этом положении.

В радиостанциях, не имеющих прибора, антенну можно настраивать по наименьшему свечению предохранительной лампочки.

7. Работа на передачу

Для перехода на передачу необходимо:

1) поставить переключатель в положение «радио»;

2) нажать клапан микрофонной трубки; при этом миллиампервольтметр (при настроенной антенне) должен показывать 34—38 ма, а термомиллиамперметр не менее 70 ма; предохранительная лампочка должна светиться красным накалом;

3) держа микрофон на расстоянии 4—6 см от рта, начать передачу, произнося слова чётко, не спеша.

8. Работа на приём

Для перехода с передачи на приём необходимо, оставив переключатель рода работы в положении «радио», отпустить клапан микрофонной трубки, при этом в телефоне должен быть слышен шум.

Чтобы настроить приёмник при работе в радиолинии, надо:

1) поставить ручку «обр. связь» точкой вверх;

2) медленно вращая ручку «настр. приёмника», настроиться на радиостанцию корреспондента;

3) вращением ручек «настр. приёмника» и «обр. связь» настроить на наилучшую слышимость радиостанции.

Порядок настройки приёмника при работе радиостанции в сети будет дан в следующем разделе «Коррекция частоты».

Если приёмник работает нормально, то предохранительная лампочка не должна заметно светиться.

При приёме сигналов радиостанции корреспондента шум в телефоне уменьшается, а при сильном сигнале почти исчезает.

При работе в радиолинии, если долго не удастся установить связь, рекомендуется, скорректировав частоту станции, искать своего корреспондента путём вращения главной ручки установки волны вблизи условленной волны.

9. Коррекция частоты

Перед работой в радиосети нужно скорректировать волну радиостанций сети. Для этого на каждой радиостанции сети надо:

- 1) поставить риску визира шкалы на рабочую волну сети;
- 2) поставить переключатель в положение «коррекция»;
- 3) ручку «обр. связь» поставить точкой вправо;
- 4) вращением ручки «настр. приёмника» тщательно настроиться на положение «нулевых биений».

При вращении ручки «настр. приёмника», начиная с некоторого момента, будет слышен свист (биения) сначала высокого тона, по мере дальнейшего вращении ручки тон будет понижаться и, наконец, свист исчезнет (нулевые биения). Если продолжать вращать ручку, то снова появится свист сначала низкого тона, а затем тон будет повышаться и, наконец, исчезнет.

На подчинённой радиостанции сети нужно сделать следующее:

- 1) переключатель поставить в положение «радио», клапан держать ненажатым (положение «приём»);
- 2) вращая за пуговку верньерного устройства ручку установки волны радиостанции, тщательно настроить приёмник на волну главной радиостанции по нулевым биениям, не трогая при этом ручки «настр. приёмника»;
- 3) отрегулировать обратную связь по наилучшей слышимости главной радиостанции;
- 4) по вызову главной радиостанции начать передачу, нажав клапан.

На главной радиостанции:

- 1) переключатель поставить в положение «радио» и, нажав клапан, спустя полминуты дать передачу для настройки радиостанций сети на волну главной радиостанции;
- 2) вызвав одну из радиостанций сети и перейдя на приём, настроиться ручкой «обр. связь» на наилучшую слышимость; при вызове по очереди всех радиостанций сети они должны быть слышны в одном и том же положении лимба ручки «настр. приёмника» без подстройки.

10. Работа по проволоочной линии как телефонным аппаратом

Для работы радиостанции по проволоочной линии как телефонным аппаратом, необходимо:

- 1) присоединить линию к клеммам Л и П; если линия однопроводная, то к клемме Л следует подключить линию, а к клемме П — заземление; переключатель должен стоять в положении «Л — выкл.»;
- 2) послать на линию вызов, нажав кнопку «вызов»;
- 3) нажав клапан микрофонной трубки, вызвать корреспондента.

При приёме клапан можно не отпускать.

На другом конце может находиться полевой телефонный аппарат или радиостанция А-7.

11. Работа по радио с командного пункта

Для работы по радио с командного пункта необходимо:

- 1) линию, идущую на командный пункт, подключить к клеммам Л и П; если линия однопроводная, то к клемме П подключить заземление, а к клемме Л — линию;
- 2) установить связь по проводам с командным пунктом, как указано в разделе 10;
- 3) если связь с КП хорошая, установить связь по радио со своим корреспондентом, как указано выше;
- 4) передать корреспонденту, чтобы он ждал вызова; поставив переключатель в положение «Л — выкл.», вызвать КП и доложить о готовности радиосвязи;
- 5) по приказу с КП о вступлении в связь перевести переключатель в положение «радио» и нажать клапан (передача); вызов даёт КП;
- 6) по приказу с КП перейти на приём, отпустив клапан; по приказу перейти на передачу, нажав клапан.

12. Свёртывание радиостанции

Свёртывание радиостанции надо производить в такой последовательности:

- 1) поставить переключатель в положение «Л — выкл.»;
- 2) уложить вспомогательное имущество (головные телефоны, вольтметр, фару) в мешочек;
- 3) уложить микрофонную трубку в среднее отделение упаковки и закрыть крышкой, проверив, чтобы клапан микрофонной трубки не был нажат;
- 4) отвернуть и разобрать штыревую антенну, уложить штыри в обоймы на нижней крышке и закрепить ремешком; если работа велась на луч, то снять лучевую антенну и намотать её на катушку;
- 5) отключить противовес и намотать на катушку поверх лучевой антенны;
- 6) вложить катушку с антенной и противовесом в нижнее отделение упаковки, впереди анодных батарей;
- 7) закрыть и пристегнуть нижнюю, а затем и верхнюю крышки передней стенки деревянной упаковки радиостанции.

13. Особые указания

а) О работе на ходу

Радиостанция предназначена для работы на стоянке, но может быть использована и для работы на ходу.

При работе на ходу потребуются два бойца для взаимной подмены при переноске. Управлять радиостанцией может как боец, несущий радиостанцию, так и второй боец, идущий сзади.

В первом случае радиостанция предварительно настраивается, верхняя крышка закрывается, а наружу выходит лишь микрофонная трубка. Неся радиостанцию за плечами, боец управляет ею, нажимая или отпуская клапан на трубке.

При работе на предельных расстояниях необходимо ставить полную штыревую антенну; при работе же на малых расстояниях для облегчения достаточно поставить 4—6 штырей. При работе на ходу противовес не улучшает дальности действия, поэтому можно работать без противовеса.

Радиостанцию можно располагать в кузове грузовой машины или в легковой машине, выпустив штыревую антенну в окошко, а противовес расстелив на полу.

Помехи от зажигания двигателя машины в значительной степени заглушаются при приёме радиостанции и тем больше, чем сильнее сигнал. Таким образом, приём помехи мешают незначительно.

б) О работе ночью

Для освещения передней панели радиостанции при настройке в почное время к радиостанции придаётся фара, которая включается в гнезда «свет». Если требуется полная маскировка и фару зажигать нельзя, то настроить радиостанцию можно в полной темноте по светящимся точкам, нанесённым на органах управления радиостанции и на стрелке и шкале прибора. Настройка радиостанции в полной темноте требует предварительной тренировки.

в) О работе в различных климатических условиях

При работе зимой, когда одна радиостанция находится в теплом помещении, а другая на улице, их волны по шкале могут разойтись до двух фиксированных волн.

При выносе радиостанции из тёплого помещения на улицу в зимнее время или же с улицы в тёплое помещение радиостанция будет постепенно охлаждаться или нагреваться; при этом волна приёмника и передатчика будет постепенно изменяться, что потребует систематической подстройки, пока температура радиостанции не установится (1—2 часа).

Глава V

УХОД ЗА РАДИОСТАНЦИЕЙ А-7 И ЕЕ СБЕРЕЖЕНИЕ

1. Общие правила

В условиях современного боя радиосвязи уделяется большое внимание и предъявляются высокие требования. Чтобы радиостанция А-7 работала бесперебойно и всегда была готова к действию, необходимо соблюдать следующее:

1. Оберегать радиостанцию от резких ударов, толчков, падения и т. п.
2. Оберегать радиостанцию от попадания в неё воды.
3. В жаркую погоду располагать и держать радиостанцию в тени.
4. Держать упаковку вертикально ручкой вверх.
5. Отвертывать винты, крепящие радиостанцию в кожухе, и вынимать её из кожуха разрешается только в мастерских в случае установления неисправности приёмопередатчика.
6. Колодки фишек микротелефонной трубки и питания вынимать только в случае необходимости.
7. Особенно оберегать от ударов рычаг с визиром.

2. Уход за антенным устройством

1. Оберегать от засорения землёй и от замятия нарезку на штырях антенны.
2. В случае обрыва лучевой антенны или противовеса соединение

делать хорошей скруткой с предварительной зачисткой соединяемых концов. При первой возможности скрутку пропаять.

3. При работе на ходу следить, чтобы антенна не цеплялась за сучья деревьев.

3. Уход за вспомогательным имуществом

1. Мешок с вспомогательным имуществом вынимать только в случае надобности.
2. После использования вспомогательного имущества тщательно уложить его обратно в мешок, который закладывается в среднее отделение упаковки.
3. Вспомогательное имущество предохранять от влаги.

4. Уход за источниками питания

1. Перед работой проверить напряжение источников питания переносным вольтметром.

2. Если анодные батареи дают под нагрузкой (при включённой радиостанции на передачу) напряжение 120 в, включить дополнительные секции батарей по 10 в (как на рис. 25, в) или, если дополнительные секции уже использованы, заменить батареи свежими и включить их, как показано на рис. 25, а.

3. Если предстоит продолжительная и непрерывная работа, включить дополнительные секции или сменить анодные батареи, если они дают напряжение 140 в.

4. Места соединения проводов зачистить специальным ножом, приданным к радиостанции, и скрутить; на место скрутки натянуть резиновую трубку.

5. Отводы от батарей, идущие к клеммам, надставить специальными проводниками, приданными к радиостанции; на места скруток натянуть резиновые трубки.

6. Батареи поместить в брезентовую сумку этикетками вверх.

7. При измерении напряжений анодных батарей концы должны быть подключены к клеммам «—» и «300 в» вольтметра.

Внимательно подключать вольтметр к анодным батареям. Если его концы окажутся подключёнными к клеммам «—» и «3 в», вольтметр может сгореть.

8. При измерении напряжения аккумулятора накала концы должны быть подключены к клеммам «—» и «3 в».

9. Свежий аккумулятор должен давать напряжение 2,7 в. Если аккумулятор под нагрузкой даёт только 2,2 в, его надо заменить.

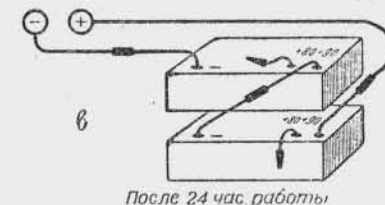
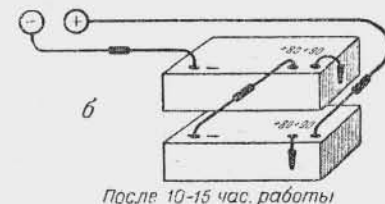
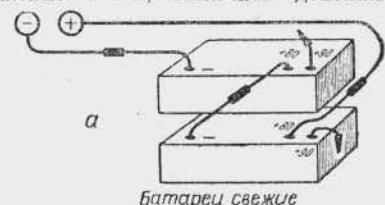


Рис. 25. Включение анодных батарей БАС-80

10. Если предстоит непрерывная и длительная работа, аккумулятор следует заменить, если он даёт 2,4 в и менее.

11. Конец с красной пометкой поджать под клемму «+» аккумулятора (правая), а конец с белой пометкой — под клемму «—» (левая).

12. Уход за аккумуляторами подробно описывается в специальных инструкциях и наставлениях. Здесь даны лишь основные правила, касающиеся радиста:

а) не допускать нагревания аккумулятора до температуры $+35^{\circ}$ и выше;

б) не держать аккумуляторы разряженными; аккумуляторы должны сразу же сдаваться на зарядную базу;

в) некрашенные части аккумулятора должны быть покрыты вазелином или тавотом;

г) следить, чтобы пробки были плотно завёрнуты, а резиновое кольцо плотно обжимало пробку и при перевёртывании аккумулятора электролит не разливался;

д) образовавшиеся на поверхности аккумулятора соли счищать, а места образования солей густо смазывать вазелином;

е) электролит должен покрывать пластины слоем толщиной от 5 до 10 мм; в случае испарения электролита аккумулятора следует долить дистиллированной или кипячёной речной водой.

5. Смена предохранительной лампочки

Если во время работы сгорела предохранительная лампочка и требуется быстрая замена её, лампочку можно взять из фары, предварительно проверив её путём включения фары в гнезда «свет».

Зачасные лампочки находятся в задней части среднего отделения упаковки. Их можно вынуть через окошечко в стенке, разделяющей среднее отделение на две части.

Чтобы получить доступ к предохранительной лампочке, надо выдвинуть металлическую крышку, потянув её к себе.

6. Смена радиоламп

Смена радиоламп производится в радиомастерских. Зачасные лампы находятся в задней части среднего отделения упаковки.

Чтобы произвести смену радиоламп, надо:

1) отвернуть на задней стенке упаковки четыре винта, крепящие кожух приёмопередатчика, и вынуть приёмопередатчик из упаковки;

2) отвернуть четыре винта, крепящие шасси приёмопередатчика в кожухе, и вынуть из кожуха шасси; винты находятся по углам передней панели;

3) вынимая лампу из панели, надо её тянуть, покачивая в стороны, взявшись за цоколь лампы; для облегчения рекомендуется нажимать на цоколь снизу с помощью отвёртки, подсунув её между цоколем и ламповой панелью;

4) для замены лампы гетеродина приёмника выбрать такую лампу 2К2М, чтобы при работе с ней в положении «коррекция» нулевые бегения были слышны возможно ближе к нулю лимба подстройки приёмника; так же выбрать и лампу СО-257 для замены лампы возбuditеля;

5) после помещения шасси приёмопередатчика обратно в кожух завернуть **одинаково туго** четыре винта, крепящих радиостанцию в кожухе.

7. Особенности работы в различных климатических условиях

1. В зимнее время при внесении радиостанции с улицы в тёплое помещение следует вскрывать радиостанцию не сразу, а по истечении некоторого времени, потребного для прогревания её.

Образовавшимся, особенно на шкале, каплям влаги дать время высохнуть, ни в коем случае не вытирая их, так как при этом может стереться краска из рисок шкалы.

2. Радиостанция должна быть защищена от дождя, пыли и солнца.

Глава VI

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Прежде чем искать причину повреждения, надо с помощью прилагаемого к радиостанции вольтметра проверить под нагрузкой (при включённой станции) напряжение аккумулятора накала и анодных батарей. Напряжение аккумулятора должно быть не менее 2,2 в (нормально 2,4—2,7 в), напряжение анодных батарей не менее 120 в (нормально 160 в).

Ниже дан перечень наиболее легко устранимых неисправностей, определить причину которых можно на месте без дополнительных приборов.

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

1. Приёмник и передатчик не работают. Предохранительная лампочка не накаливается.

а) Нет контакта в ножках накала фишки питания.

а) Фара, включенная в гнезда «свет», не горит.

а) Отогнуть контактные ножки.

б) Нет контакта в ножках микротелефонной фишки.

б) Не слышно продувания в микрофоне при нажатом клапане.

б) Отогнуть ножки в микротелефонной фишке.

В положении «коррекция» радиостанция работает нормально. Фара, включённая в гнезда «свет», горит.

в) Сгорела предохранительная лампочка.

в) Вставленная в фару предохранительная лампочка не горит, если фару включить в гнезда «свет».

в) Сменить предохранительную лампочку.

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

2. Не работает только передатчик. Совершенно не накаливается предохранительная лампочка при нажатом клапане и переключателе рода работы в положении „радио“.

а) Нет контакта в ножках микротелефонной трубки.	а) В положении „коррекция“ радиостанция работает нормально.	а) Отогнуть ножки микротелефонной фишки.
б) Обрыв в шнуре микротелефонной трубки.	б) То же	б) Сменить микротелефонную трубку.
в) Нет контакта в переключателе рода работы.	в) То же	в) Произвести несколько переключений. Если это не поможет, вскрыть приёмопередатчик и исправить контакт

3. Передатчик не работает, но предохранительная лампочка накаливается.

а) Перегорела нить накала лампы усилителя мощности.	а) Предохранительная лампочка накаливается вдвое хуже нормального. В положении „коррекция“ слышны биения. Антенна не настраивается.	а) Сменить лампу СО-257 усилителя мощности.
б) Перегорела нить накала лампы возбуждения.	б) Антенна не настраивается. В положении „коррекция“ биения не слышны, но приёмник работает.	б) Сменить лампу СО-257 возбуждения.
в) Срыв колебаний в возбуждатель.	в) То же, что в п. „б“, но предохранительная лампочка накаливается сильнее нормального.	в) То же.
г) Перегорела нить накала модуляторной лампы.	г) Корреспондент жалуются на отсутствие модуляции при наличии несущей частоты. Продувание в микрофон слышно.	г) Сменить модуляторную лампу 2К2М.
д) Испорчен микрофонный капсюль или нет в нем контакта.	д) Не слышно продувания в микрофон. Фара, включённая в гнезда „свет“, светится.	д) Исправить контакт в капсюле или сменить капсюль.

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
-----------------------	-----------------------------------	---------------------------

е) Нет контакта в фишке микротелефонной трубки	е) То же, что в п. „д“, и при переходе на приём не слышно шума.	е) Отогнуть ножки микротелефонной фишки.
ж) Пробой изоляции сетки лампы усилителя высокой частоты приёмника.	ж) Антенна не настраивается или плохо настраивается по всему диапазону. При коррекции биения слышны. Слабая чувствительность приёмника.	ж) Сменить лампу 2К2М в усилителе высокой частоты приёмника.

4. Приёмник работает очень плохо или не работает вовсе. Передатчик работает нормально.

а) Перегорела нить накала лампы усилителя низкой частоты.	а) Шумы приёмника совершенно не слышны. Кнопка вызова не работает.	а) Сменить лампу 2К2М усилителя низкой частоты приёмника.
б) Перегорела нить накала лампы детектора.	б) Шумы не слышны. Кнопка вызова работает. При вращении ручки „обр. связь“ не слышно увеличения шумов или щелчка.	б) Сменить лампу 2К2М детектора.
в) Перегорела нить накала лампы ограничителя.	в) Кнопка вызова работает. Шумы слабые, но при введении обратной связи они увеличиваются. При коррекции биения слышны.	в) Сменить лампу 2К2М ограничителя.
г) Перегорела нить накала лампы 1-го или 2-го каскада усиления промежуточной частоты.	г) То же, что в п. „в“	г) Сменить лампу.
д) Перегорела нить накала лампы смесителя.	д) Шумы слабые, увеличиваются при введении обратной связи. При коррекции биения не слышны.	д) Сменить лампу.
е) Перегорела нить накала лампы гетеродина.	е) То же, что в п. „д“	е) Сменить лампу.

Причина неисправности	Обнаружение причины неисправности	Устранение неисправностей
ж) Перегорела нить накала лампы усилителя высокой частоты приёмника.	ж) Шумы слабее обычного, но увеличиваются при введении обратной связи и не изменяются при вращении ручки „настр. антенны“. При коррекции биения слышны.	ж) Сменить лампу.

5. При вращении ручки „обр. связь“ слышны трески.

а) Замыкаются пластины конденсатора обратной связи.	а) Обратная связь при некоторых положениях исчезает, слышны трески.	а) Выпрямить пластины.
б) Плохой контакт в оси конденсатора обратной связи.		б) Исправить контакт.

6. При вращении ручки „настр. приёмника“ слышны трески.

Замыкаются пластины конденсатора настройки приёмника.	При некоторых положениях конденсатора шумы резко уменьшаются, что сопровождается треском.	Выпрямить пластины.
---	---	---------------------

7. При нажатии кнопки вызова нет

Нет контакта в кнопке вызова.	Приёмник работает нормально. Нет вызова при нажатии кнопки.	Исправить контакт или сменить кнопку вызова.
-------------------------------	---	--

П Р И Л О Ж Е Н И Я

Приложение 1

ЦОКОЛЁВКА И НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАМП 2К2М И СО-257

В приёмопередатчике применяются радиолампы двух типов: СО-257—генераторный 1w пентод высокой частоты, 2К2М—пентод высокой частоты (приёмный).

Данные ламп:

2К2М Цоколёвка (если смотреть на цоколь снизу; отсчёт по часовой стрелке, начиная от направляющей у ножки цоколя):

1—металлизация.	6—холостая.
2—нить накала.	7—нить накала.
3—анод.	8—холостая.
4—экранирующая сетка.	Вывод на баллоне—
5—холостая.	управляющая сетка

П а р а м е т р ы:

Напряжение накала—2 в.	Ток анода—3 ма.
Ток накала—60 ма.	Ток экрана—1,2 ма.
Анодное напряжение—120 в.	Ток эмиссии—8 ма.
Напряжение на экр. сетке—70 в.	Крутизна характеристики
Напряжение смещения (—0,5 в).	$S=0,9 \text{ ма/в.}$

СО-257

Ц о к о л ё в к а:

1—металлизация.	5—экранирующая сетка.
2—нить накала.	6—холостая.
3—антидинатронная сетка.	7—нить накала.
4—управляющая сетка.	8—холостая.
	Вывод на баллоне—анод.

П а р а м е т р ы:

Напряжение накала—2 в.	Нулевой анодный ток—около 30 ма.
Ток накала—240 ма.	Импульс анодн. тока—50 ма.
Анодное напряж. —200 в макс.	Крутизна характеристики
Напряж. на экр. сетке—120 в макс.	$S=2,0 \div 2,5 \text{ ма/в.}$
Напряж. смещения (—15 в).	

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ЛАМП РАДИОСТАНЦИИ А-7

Приведенные ниже цифры верны при напряжении анодной батареи 160 в и напряжении аккумулятора накала—2,4 в.

Приёмник.

Ток потребления по анодной цепи—от 15 до 17 ма.

Ток потребления по цепи накала—около 0,5 а.

№ по пор.	Каскад	Напряже- ние на аноде, в	Напряже- ние на экранирую- щей сетке в	Примечание
1	Усилители высокой частоты	115—135	60—80	
2	Смеситель	130—140	30—40	Коэффициент усиления по промежуточной частоте 30—45
3	Гетеродин	150—160	80—100	—
4	Первый каскад усилителя промежуточной частоты	90—120	40—60	Коэффициент усиления 55—70
5	Второй каскад усилителя промежуточной частоты	90—120	40—60	Коэффициент усиления 55 — 70 (до порога ограничения)
6	Ограничитель	7—13	11—16	Порог ограничения 0,4—0,8 в
7	Детектор	25—35	25—30	—
8	Усилитель низкой частоты	70—100	45—65	—

Передачик

Ток потребления по анодной цепи—от 34 до 40 ма.

Ток потребления по цепи накала—около 0,65 а.

№ по пор.	Каскад	Постоянное напряжение, в				Примечание
		на аноде	на экра- нирую- щей сет- ке	на управ- ляющей сетке	на анти- динатрон- ной сет- ке	
1	Усилитель мощности	160	90—110	10÷15	25÷60	Напряжение возбуждения $E_g = 9—15$ в эф.
2	Возбудитель	90—110	75—90	10÷12	0	Напряжение высокой частоты на сетке—корпус $E_{g0} = 10—14$ в. Катод — корпус $E_{k0} = 5—8$ в.
3	Модулятор	70—90	70—90	8÷12	—	Напряжение высокой частоты $E_g = 5—8$ в. Напряжение низкой частоты от 6 до 9 в.

Указания: 1. Постоянное напряжение на электродах ламп измеряется вольтметром с внутренним сопротивлением порядка 1 мегома.

2. Переменные напряжения ультравысокой, промежуточной и низкой частоты измеряются катодным вольтметром типа ВКС-7.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

к принципиальной схеме радиостанции А-7 (рис. 14 в конце книги)

1. Конденсаторы

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мк.мкф	Допуск	Примечание
C ₁	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	500	± 20 %	
C ₂	То же	120	± 20 %	
C ₃	"	50	± 20 %	
C ₄	"	500	± 20 %	
C ₅	"	500	± 20 %	
C ₆	"	11	± 10 %	
C ₇	"	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₈	"	500	± 20 %	
C ₉	"	120	± 20 %	
C ₁₀	"	500	± 20 %	
C ₁₁	Воздушный, переменной ёмкости	16,5	± 20 %	
C ₁₂	То же, полупеременной ёмкости	15 макс.	± 20 %	Входят в агрегат переменных конденсаторов (IV отсек)
C ₁₄	Воздушный, переменной ёмкости	7÷21	—	
C ₁₅	Слюдяной, опрессованный типа КС-200 или „Стабиль“	120	± 5 %	
C ₁₆	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	120	± 20 %	
C ₁₇	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₁₈	То же	1000	± 20 %	То же
C ₁₉	Слюдяной, опрессованный типа КС-500 или „Стабиль“	120	± 5 %	
C ₂₀	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	120	± 20 %	
C ₂₁	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₂₂	То же	1000	± 20 %	То же
C ₂₃	"	120	± 20 %	
C ₂₄	"	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мк.мкф	Допуск	Примечание
C ₂₅	Слюдяной, опрессованный типа КС-500 или „Стабиль“	120	± 5 %	
C ₂₆	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₂₇	То же	11	± 10 %	
C ₂₈	"	120	± 20 %	
C ₂₉	Слюдяной, опрессованный типа „Стабиль“	120	± 5 %	
C ₃₀	То же, типа КС-500	1000	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₃₁	То же	500	± 20 %	
C ₃₂	Воздушный, переменной ёмкости	10—60	± 20 %	
C ₃₃	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	500	± 20 %	
C ₃₄	Бумажный типа КБШ	5000	± 20 %	
C ₃₅	То же	25000	± 20 %	
C ₃₆	"	25000	± 20 %	
C ₃₇	"	5000	± 20 %	
C ₃₈	"	25000	± 20 %	
C ₃₉	"	100000	± 20 %	
C ₄₀	"	250000	± 20 %	
C ₄₁	Воздушный, переменной ёмкости	16,5	± 20 %	
C ₄₂	То же	7÷21		Входит в агрегат переменных конденсаторов (I отсек)
C ₄₃	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	500	± 20 %	
C ₄₄	То же	50	± 10 %	
C ₄₅	"	500	± 20 %	
C ₄₆	"	500	± 20 %	
C ₄₇	"	500	± 20 %	
C ₄₈	Слюдяной, опрессованный типа „Стабиль“	15	± 10 %	
C ₄₉	Воздушный, переменной ёмкости	7÷21		Входит в агрегат переменных конденсаторов (II отсек)
C ₅₀	Воздушный, полупеременной ёмкости	5 макс.	± 20 %	
C ₅₁	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	120	± 20 %	
C ₅₂	То же	500	± 20 %	

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мк.мкф	Допуск	Примечание
C ₅₄	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	500	± 20 %	2 шт. по 500 мк.мкф
C ₅₅	То же	1000	± 20 %	
C ₅₆	Бумажный типа КБШ	25000	± 20 %	
C ₅₇	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	120	± 20 %	Входят в агрегат переменных конденсаторов (III ст. сек)
C ₅₈	Воздушный, переменной ёмкости	7÷21	± 20 %	
C ₆₀	Воздушный, полупеременной ёмкости	15 макс.		
C ₆₁	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	15	± 10 %	
C ₆₂	Слюдяной, опрессованный типа КС-500	500	± 20 %	
C ₆₃	То же	500	± 20 %	
C ₆₄	Бумажный типа КБШ	250000	± 20 %	
C ₆₅	То же	5000	± 20 %	

2. Сопротивления

Обозначение на схеме	Наименование	Величина ом	Допуск	Допустимая мощность рассеивания вт	Примечание
R ₁	Непроволочное опрессованное типа ТО	100000	± 10 %	0,25	2 шт. по 18000 ом
R ₂	То же	9000	± 20 %	0,5	
R ₃	"	1500000	± 20 %	0,25	
R ₄	"	800000	± 20 %	0,25	
R ₅	"	60000	± 10 %	0,25	
R ₆	"	100000	± 20 %	0,25	
R ₇	"	100000	± 20 %	0,25	
R ₈	"	30000	± 10 %	0,25	
R ₉	"	1500000	± 20 %	0,25	
R ₁₀	"	220000	± 10 %	0,25	
R ₁₁	"	30000	± 10 %	0,25	
R ₁₂	"	1500000	± 20 %	0,25	
R ₁₃	"	220000	± 10 %	0,25	
R ₁₄	"	30000	± 10 %	0,25	

Обозначение на схеме	Наименование	Величина ом	Допуск	Допустимая мощность рассеивания вт	Примечание
R ₁₅	Непроволочное, опрессованное типа ТО	—	—	—	
R ₁₆	То же	800000	± 10 %	0,25	
R ₁₇	"	30000	± 10 %	0,25	
R ₁₈	"	330000	± 10 %	0,25	
R ₁₉	—	—	—	—	
R ₂₀	"	1500000	± 20 %	0,25	
R ₂₁	"	40000	± 10 %	0,25	
R ₂₂	"	80000	± 10 %	0,25	
R ₂₃	"	60000	± 10 %	0,25	
R ₂₄	"	800000	± 20 %	0,25	
R ₂₅	"	220000	± 20 %	0,25	
R ₂₆	"	800000	± 20 %	0,25	
R ₂₇	"	330000	± 20 %	0,25	
R ₂₈	"	80000	± 10 %	0,25	
R ₂₉ *	"	15000	± 10 %	0,50	2 шт. по 30000 ом
R ₃₀ *	"	330000	± 10 %	0,25	
R ₃₁	"	30000	± 10 %	0,25	
R ₃₂	"	6000	± 20 %	0,75	3 шт. по 18000 ом
R ₃₃	"	30000	± 10 %	0,5	2 шт. по 60000 ом
R ₃₄	"	100000	± 10 %	0,25	
R ₃₅	"	220000	± 20 %	0,25	
R ₃₆	"	6000	± 10 %	0,25	
R ₃₇	Проволочное диам. манганиновой проволоки 0,15	3,5	± 10 %		Намотаны на каркасах - сопротивления ТО
R ₃₈	То же, 0,5	0,3	± 20 %		
R ₃₉ *	Непроволочное, опрессованное типа ТО	40000			Подбирается индивидуально

* Сопротивления, отмеченные звездочкой, могут быть в процессе регулировки радиостанции изменены.

3. Индуктивности

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мкГн	Допуск	Примечание
L_1	Анодный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_2	Накальный дроссель ультра-высокой частоты	4	$\pm 10\%$	
L_3	Анодный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_4	Катушка контура ультра-высокой частоты гетеродина приёмника	0,82	$\pm 5\%$	
L_5	Катушка контура промежуточной частоты с магнетитовым сердечником	130	$\pm 5\%$	
L_6	То же	130	$\pm 5\%$	
L_7	Анодный дроссель промежуточной частоты	2600	$\pm 10\%$	
L_8	Катушка контура промежуточной частоты с магнетитовым сердечником	130	$\pm 5\%$	
L_9	То же	130	$\pm 5\%$	
L_{10}	Катушка обратной связи	140	$\pm 5\%$	
L_{11}	Катушка ультравысокой частоты антенного контура	0,82	$\pm 5\%$	
L_{12}	Анодный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_{13}	Сеточный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_{14}	Катушка ультравысокой частоты буферного контура	0,82	$\pm 5\%$	
L_{15}	Анодный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	

Обозначение на схеме	Наименование	Величина мкГн	Допуск	Примечание
L_{16}	Сеточный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_{17}	Накальный дроссель ультра-высокой частоты	4	$\pm 10\%$	
L_{18}	Катушка ультравысокой частоты контура возбуждителя	0,82	$\pm 5\%$	
L_{19}	Сеточный дроссель ультра-высокой частоты	35	$\pm 20\%$	
L_{20}	Трансформатор низкой частоты:			
	$N_{12} = 200$ витков,			
	$N_{34} = 600$ витков,			
	$N_{45} = 1800$ витков,			
	$N_{56} = 1200$ витков.			

4. Разное

Обозначение по схеме	Наименование
L_{12}	Предохранительная лампочка $2,5 \text{ в} \times 0,06 \text{ а}$
K_1	Кнопка вызова
K_2	Клапан микрофонной трубки
P_1	Первая плата переключателя рода работы
P_2	Вторая плата переключателя рода работы
Φ_1	Фишка питания радиостанции
Φ_2	Фишка микрофонной трубки

ФОРМУЛЯР

Радиостанции А-7

1943 г.

№ _____

№ по пор.	Наименование	Количе- ство	Примечание
--------------	--------------	-----------------	------------

А. Рабочий комплект радиостанции

1	Упаковка радиостанции	1 шт.	
2	Приёмопередатчик	1 "	
3	Комплект ламп:		
	СО-257	2 "	Вставлены на ра- бочие места в радио- станции
	2K2M	9 "	
4	Штыревая девятиколенная антенна	1 шт.	
5	Лучевая антенна с противовесом на катушке	1 компл.	
6	Микротелефонная трубка УНА-И-31	1 шт.	Перемонтир.
7	Телефон двойной, с оголовьем . . .	1 "	
8	Осветительная лампа	1 "	
9	Аккумулятор 2НКН-10	2 "	Из них один за- пасной
10	Батареи БАС 80	2 "	
11	Гаечный ключ для аккумуляторов с отвёрткой	1 "	
12	Отвёртка телефонного типа	1 "	
13	Нож для зачистки концов	1 "	
14	Вольтметр 3-300 в тина М-55, с проводами	1 "	
15	Описание и инструкция к радио-станции с формуляром	1 "	
16	Формуляр к аккумулятору	1 "	
17	Инструкция к аккумулятору	1 "	

Б. Запасной комплект радиостанции

1	Лампы миниатюрные 2,5 в; 60 ма .	5 шт.
2	Лампы СО-257	2 "
3	Лампы 2K2M	9 "
4	Капсюль микрофона	1 "
5	Провод в резиновой изоляции . . .	2 м
6	Изолировочная лента	10 г

ПАСПОРТ

РАДИОСТАНЦИИ ТИПА А-7 ВЫПУСКА 1943 г.

Передатчик.

1. Потребление по высокому напряжению не больше 40 ма.
2. Ток у основания антенны не менее 70 ма.
3. Амплитуда изменения частоты при модуляции 4÷5 кгц.
4. Погрешность градуировки, гравировки и установки частоты передатчика 15÷20 кгц.
5. Температурный коэффициент частоты передатчика $(40 \div 60) \cdot 10^{-6}$.

Приёмник

1. Потребление по высокому напряжению не больше 17 ма.
2. Чувствительность при срабатывании ограничителя не хуже 1,5 мкв.
3. Ослабление по зеркальному каналу не менее 30.
4. Полоса пропускания 10÷15 кгц.

Указанные параметры обеспечиваются при следующем режиме:

Приёмник

Передатчик

1. Напряжение батарей накала 2,4 в.
2. Анодное напряжение 160 в.
1. Напряжение батарей накала 2,4 в.
2. Анодное напряжение 160 в.

ДАННЫЕ О РАБОТЕ РАДИОСТАНЦИИ (форма)

Поступила в часть _____ 194 г.

ВЕДОМОСТЬ

дефектов, обнаруженных в процессе работы радиостанции

Число, месяц и год	Наименование дефектов	Как устранен дефект	Где устранен: в части, в мастерской

Радиостанцию согласно описи и указаниям в формуляре.

ПРИНЯЛ:

СДАЛ:

(указать кратко техническое состояние радиостанции).

Радиостанцию согласно описи и указаниям в формуляре.

ПРИНЯЛ:

СДАЛ:

(указать кратко техническое состояние радиостанции).

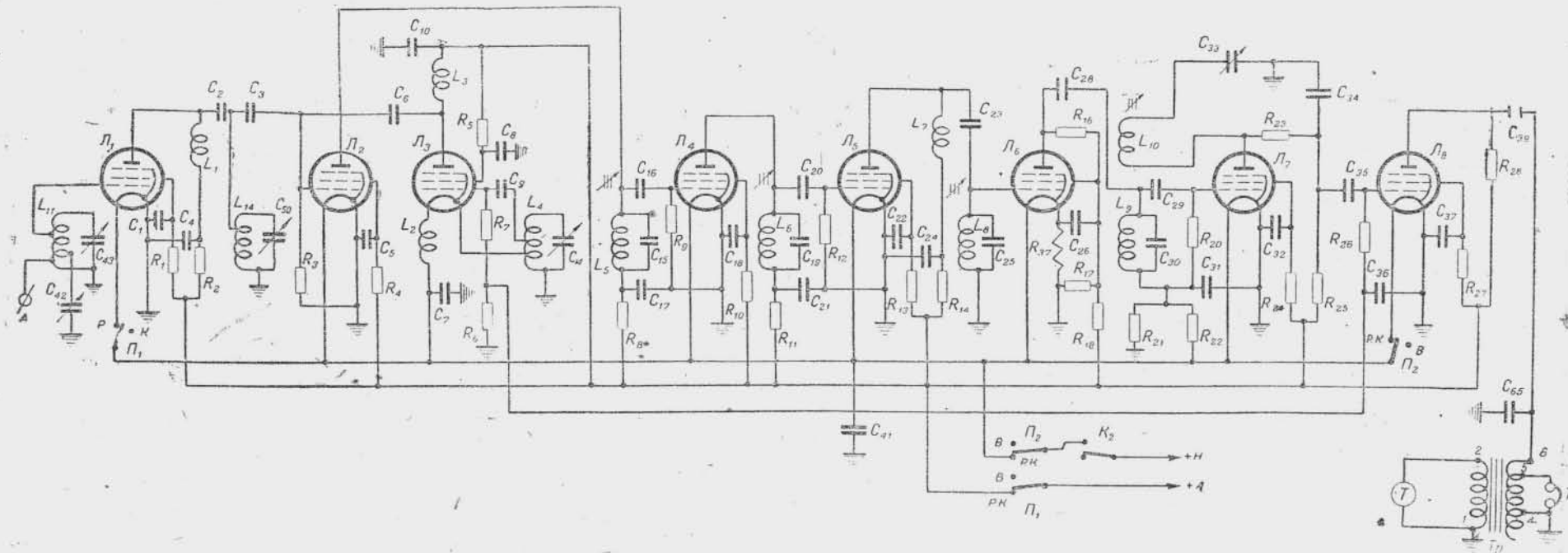


Рис. 13. Принципиальная схема приёмника

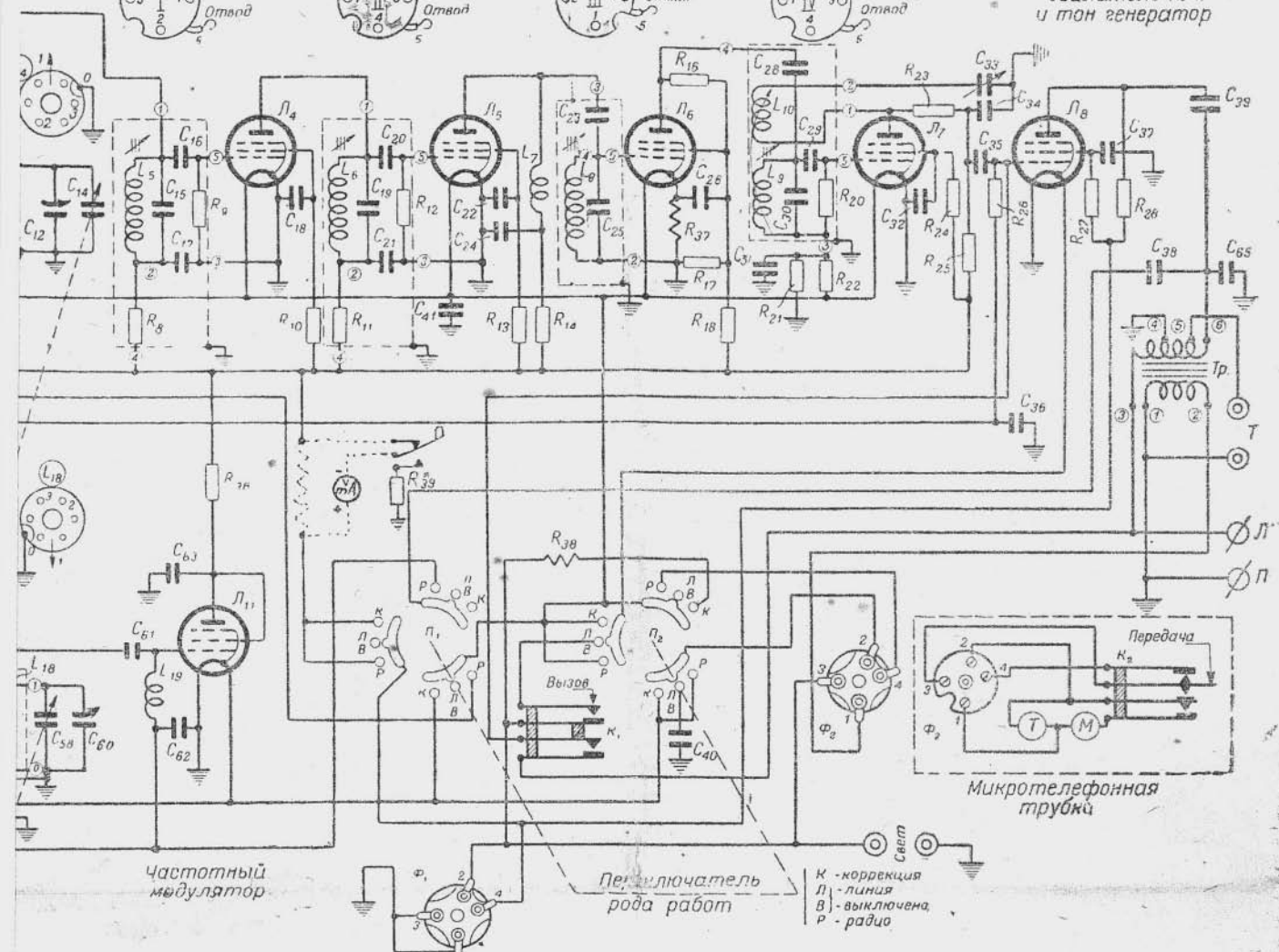
1-й каскад усилителя промежуточной частоты

2-й каскад усилителя промежуточной частоты

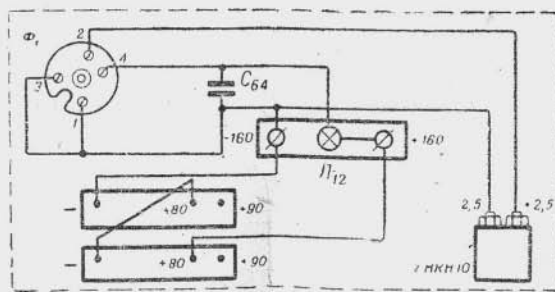
Ограничитель

Преобразователь ч.ч. и детектор

Усилитель н.ч. и тон генератор



лампы CO-257



14. Принципиальная схема радиостанции А-7:

Фигурки и панели фильтров промежуточной частоты и катушек усилителя выстроены по сторонам ножек или выводов. Детали, обозначения которых на схеме отмечены звездочками, могут при регулировке измениться по величине.