

0,2 А при работе незатухающим телеграфом при нажатом ключе.

От коллектора 400 вольт питаются все остальные анодные цепи и все экранные цепи. Общее потребление по этим цепям составляет около 100 мА. Кроме того, как было сказано выше, с коллектора 400 вольт через специальный делитель снимается дополнительное напряжение для питания анодов усилителя мощности и модулятора около 150—180 вольт.

По накалу потребление передатчика составляет около 60 ватт.

В передатчике имеется контрольный допусковый индикатор напряжений питания и токов ламп. Из всех напряжений только сетевое напряжение отсчитывается по вольтметровой шкале прибора. Токи ламп контролируются посредством шунтов, включенных в катодные цепи и подогнанных на лампах со средними параметрами. Выбор контролируемого напряжения или лампы осуществляется переключателем, расположенным в правом нижнем углу передней панели с надписью: «Контроль питания ламп».

Переключатель позволяет контролировать порознь анодные токи всех ламп генератора, ламп модулятора и подмодулятора. Остальные 3 лампы ввиду малых токов не контролируются. Их исправность может быть проверена иными способами. Кроме того, на переключателе существует положение, обозначенное буквой «М», для контроля глубины модуляции по выходному напряжению модулятора. Для этого на модуляционном трансформаторе предусмотрена специальная обмотка, которая включена на маленький селеновый столбик по схеме Гретца. Индикатор подключается к столбику и, таким образом, получается вольтметр переменного тока.

8. Об использовании кварцев в передатчике

Схема передатчика, построенная на использовании гармоник возбuditеля, позволяет каждую кварцевую пластину использовать многократно.

Действительно, кварцевые пластины изготавливаются на частоты в пределах участка диапазона от 1,5 мГц до 6 мГц, и для получения рабочей частоты передатчика 12 мГц используется вторая гармоника кварца на 6 мГц. Отсюда нетрудно догадаться, что каждая из пластин может быть использована на нескольких частотах: на первой, второй и третьей гармониках.

Использование четвертой гармоники и более высоких гармоник не рекомендуется, так как при этом не получится удовлетворительной отдачи.

Для того чтобы использовать таким образом кварцы, никаких переделок в передатчике производить не требуется. Необходимо подсчитать основную частоту или так называемую «первую гармонику» кварца и отсюда уже подсчитать частоты, соответствующие второй гармонике и третьей гармонике. Для этого на кварцедержателе указано, на какой гармонике получается обозначенная частота.

После обозначения рабочей частоты имеется дробная черта и под ней № гармоник. Если нет черты и № под ней, то, следовательно, рабочая частота совпадает с частотой кварца. После этого нужно только настраивать передатчик на соответствующие частоты.

Для примера возьмем кварц, на котором обозначено: «Х» 3707/2. Это значит, что частота кварца равна половине рабочей частоты, и, следовательно, на рабочей частоте используется вторая гармоника. Отсюда нетрудно подсчитать, что этот кварц может быть использован на следующих частотах: 1853,5, 3707 и 5562,5 кГц.

Необходимо при этом иметь в виду, что в приемнике такое использование кварцев невозможно, так как кварцы приемника изготавливаются не на номинал рабочей частоты, а на частоту на 455 кГц выше или ниже рабочей частоты, обозначенной на кварцедержателе.

Поэтому при использовании гармоник кварцев для передатчика необходимо считаться с тем, что прием на аналогичной станции придется вести без кварцевой стабилизации, т. е. на плавном диапазоне.

ПРИЕМНИК

1. Схема, число каскадов, лампы, выходная мощность и чувствительность

Приемник представляет собой 9-ламповый супергетеродин. В приемнике два каскада высокой частоты на лампах 6КЗ, каскад преобразователя частоты на лампе 6А7, два каскада промежуточной частоты на лампах 6КЗ, детектор на лампе 6Г7, предварительный усилитель низкой частоты на лампе 6Г1, выходной каскад на лампе 13П1С и первый гетеродин на лампе 6С2С.

Отличительной особенностью приемника является то, что он полностью питается от сети 24 вольта без каких бы то ни было преобразователей. Все лампы приемника работают при анодном напряжении 24 вольта. Все лампы косвенного накала. Кроме стеклянных ламп 6С2С и 13П1С, все остальные лампы металлические.

Лампа 13П1С является специальной выходной лампой, заменяемой при низких анодных напряжениях.

Покаскатный перечень ламп приемника

Назначение	Тип ламп	Обознач. по схеме
1. I усилитель высокой частоты	6К3	Л 101
2. II усилитель высокой частоты	6К3	Л 102
3. Смеситель и возбудитель фиксированных частот	6А7	Л 103
4. I-й гетеродин	6С2С	Л 104
5. I-й усилитель промежуточной частоты	6К3	Л 105
6. II-й усилитель промежуточной частоты	6К3	Л 106
7. Детектор и 2-й гетеродин	6Г7	Л 107
8. Предварительный усилитель низкой частоты	6Г1	Л 108
9. Выходная	13П1С	Л 109

Предельная выходная неискаженная мощность приемника составляет 40 милливатт, что вполне достаточно для работы на 2 пары телефонов в условиях, когда нет значительных акустических помех.

При выходной мощности 25 милливатт чувствительность приемника при приеме телефонии составляет около 5 мкв, а при приеме незатухающей телеграфии 3 мкв.

2. Число контуров, диапазон и органы настройки

В приемнике осуществлена одноручечная настройка: 3 контура усиления сигнала и контур первого гетеродина настраиваются одной ручкой.

Первый контур или так называемый «антенный контур» имеет дополнительную подстройку.

Приемник рассчитан на включение антенны через конденктический кабель длиной до 5 метров. Связь между контуром и антенной с кабелем нерегулируемая, и поэтому вносимая в первый контур со стороны антенны расстройка довольно зна-

чительная; дополнительная подстройка антенного контура необходима, так как она позволяет получить максимум напряжения на сетке первой лампы и тем самым получить высокую чувствительность приемника.

В усилителе промежуточной частоты имеется 3 пары контуров. Эти контуры раз навсегда настроены на заводе, и в процессе эксплуатации их частота настройки остается неизменной. Промежуточная частота приемника 455 кГц.

Полный диапазон частот приемника такой же, как передатчика: от 1,5 мГц до 12 мГц и разбит на 3 частичных диапазона:

I — 1,5 — 3 мГц	(200 — 100 метров)
II — 3 — 6 »	(100 — 50 »)
III — 6 — 12 »	(50 — 25 »)

Приемник, так же как и передатчик, кроме плавного диапазона, имеет переключатель фиксированных частот, посредством которого переключаются кварцевые стабилизаторы частоты. При работе на фиксированных частотах, кроме установки переключателя на соответствующий номер фиксированной волны, необходима установка настройки контуров на эту же частоту.

Расположение органов настройки приемника подобно расположению на передатчике.

Органов настройки всего 4:

1. «Диапазоны» — переключатель диапазонов.
2. «Фиксир. частоты» — переключатель фиксированных частот.
3. «Настройка» — плавная настройка контуров принимаемой частоты и первого гетеродина.
4. «Подстройка антенного контура».

Ручка плавной настройки снабжена фиксирующим приспособлением. Фиксация осуществляется так же, как в передатчике, маленькой ручкой с надписью «Стоп». Переключатель фиксированных частот, кроме четырех положений, соответствующих четырем кварцам, имеет пятое положение, обозначенное «ПЛ», в которое переключатель должен быть установлен при работе на плавном диапазоне.

3. Избирательность и полоса пропускания

Избирательность по отношению к смежной станции определяется усилителем промежуточной частоты. Как указывалось, в усилителе 3 пары контуров или 3 фильтра промежуточной частоты.

Параметры этих фильтров выбраны с расчетом получения полосы пропускания 5—7 кГц.

Для качественного приема телефонной передачи эта полоса является оптимальной. Дальнейшее расширение полосы мало сказывается на улучшении разборчивости речи, но зато приводит к резкому понижению избирательности. При этой полосе пропускания 3 фильтра дают неплохую избирательность за пределами полосы пропускания, а именно:

при 10-кратном ослаблении полоса составляет около 13,5 кГц.

при 100-кратном ослаблении полоса составляет около 23 кГц.

Кроме избирательности по отношению к смежной станции, важно также обеспечить достаточно высокую избирательность до сетки смесителя. Эта избирательность защищает от помех по зеркальному каналу, весьма часто наблюдаемых на коротких волнах.

Благодаря наличию в приемнике трех контуров до сетки смесителя подавление зеркального сигнала в самой худшей точке на частоте 12 мГц более 800 раз. Такое подавление практически в подавляющем большинстве случаев защищает от зеркальных помех.

На более низких частотах диапазона подавление зеркальной помехи достигает тысяч и десятков тысяч. Наконец, существенное значение имеет и избирательность до сетки первой лампы в отношении помех от близкорасположенных передатчиков при сравнительно небольших расстройках (порядка 10% относительно принимаемой частоты). В этом отношении вход приемника не имеет специальной защиты.

4. Низкочастотный тракт и регулировка усиления

В низкочастотном тракте приемника после детектора по существу 3 каскада усиления; детектор и первый каскад усиления объединяются в одной лампе 6Г7. В смысле усиления низкой частоты лампа эта используется весьма мало, так как в большом усилении нет необходимости.

Полоса пропускания частот тракта охватывает частоты от 300 герц до 4000 герц, что вполне обеспечивает хорошую разборчивость речи. При этом снижение отдачи по краям диапазона не превосходит 6 децибелл.

Нелинейные искажения при выходной мощности 25 милливольт менее 15%.

Выходной каскад приемника, как уже указывалось, собран на лампе 13П1С, и выходной трансформатор рассчитан на низкоомные телефоны с полным сопротивлением 600 ом на пару. Номинальное выходное напряжение на двух парах телефонов составляет 2,7 в, однако для уверенной работы в отсутствии больших внешних шумов вполне достаточно иметь на телефонах 1 вольт напряжения.

Кроме телефонного выхода, в приемнике имеется дополнительный выход, рассчитанный на раскачку усилителя внутренней связи. На этом выходе номинальное напряжение равно 7 вольт. В приемнике имеется как автоматическая регулировка усиления, так и две ручные регулировки.

Автоматическая регулировка усиления осуществляется вторым диодом лампы 6Г7. Регулируемые каскады усиления приемника: первый каскад усиления высокой частоты, второй каскад усиления высокой частоты, смеситель и первый каскад усиления промежуточной частоты. Благодаря наличию четырех регулируемых каскадов получается достаточно эффективная регулировка, позволяющая без дополнительной ручной регулировки вести работу при колебаниях входного напряжения от уровня чувствительности до десятых долей вольта. При этом разборчивость речи практически не изменяется, хотя громкость меняется довольно значительно. Один ручной регулятор по низкой частоте позволяет отрегулировать уровень выходного напряжения от нуля до максимального напряжения. Второй регулятор по высокой частоте является по существу регулятором чувствительности.

Практически использование ручного регулятора по высокой частоте оказывается полезным только при высоком уровне атмосферных помех или помех от каких-либо электромеханизмов, так как позволяет избежать замирания помехой в каскадах высокой или промежуточной частоты. (Подробнее об этом см. раздел III инструкции).

Переход с ручной регулировки на автоматическую и обратно осуществляется переключателем рода работ на 4 положения. Эти положения разбиты на 2 группы соответственно работе с АРГ и без АРГ. В обеих группах по 2 положения соответственно приему телефонии «ТЛФ» и незатухающих телеграфных сигналов «НЗТ».

5. Телеграфный прием и автоматический полудуплекс

Для приема незатухающих телеграфных сигналов в приемнике имеется второй гетеродин. В качестве гетеродина используется та же лампа 6Г7, которая при приеме телефонных сигналов работает как первый усилитель низкой частоты. Таким образом, лампа эта выполняет 4 функции: 1 — детектор, 2 — детектор АРГ, 3 — усилитель низкой частоты и 4 — 2-й гетеродин. Такое многократное использование этой лампы обусловлено необходимостью предельной экономии числа ламп с учетом группового включения цепей на 24 вольта.

Контур второго гетеродина снабжен дополнительной подстройкой, которая выведена на переднюю панель — ручка с надписью «Тон». Эта подстройка позволяет регулировать тон биений при приеме, не трогая основную ручку настройки, которая при этом может быть зафиксирована. Схема второго гетеродина и параметры ее выбраны таким образом, чтобы даже при самых сильных сигналах на входе не наблюдалось так называемого «заглатывания тона», т. е. исчезновения тона вследствие полной синхронизации. Вместе с тем, при очень сильных изменениях уровня сигнала наблюдается незначительное изменение тона, которое, однако, практически не отражается на приеме.

Рекомендуется при приеме устанавливать тон в пределах от 800 до 1500 герц, при этом возможные колебания тона будут минимальными, и не потребуются дополнительная регулировка.

Выше уже указывалось, что при работе на передаче ключом осуществляется автоматический полудуплекс, т. е. приемник запирается на время нажатия ключа и отпирается на время паузы. Это осуществляется с помощью специального манипуляционного реле, имеющегося в приемнике. Это реле выключает экранные напряжения на двух лампах приемника: втором усилителе высокой частоты и первом усилителе промежуточной частоты и подает запирающее напряжение на катод выходной лампы.

Кроме этого, посредством антенного реле, расположенного в передатчике, осуществляется коммутация антенны. При этом, когда ключ нажат, антенна перебрасывается на передатчик, а антенный вход приемника закорачивается на землю. Благодаря этому, напряжения на входе приемника при нажатом ключе практически ничтожны и не опасны для входного контура,

В схеме манипуляции приняты различные меры для подавления резких щелчков в момент включения и выключения приемника. Эти щелчки весьма вредны с точки зрения приема, так как они глушат оператора, притупляя его слух, и препятствуют нормальному прослушиванию в длинных паузах.

6. Точность установки частоты, стабильность и устойчивость приема

а) Точность установки частоты при работе на кварцах такая же, как и передатчика, так как сами кварцы и кварцедержатели передатчика и приемника ничем друг от друга не отличаются. Суммарная относительная погрешность частоты относительно номинала, в обычных условиях эксплуатации, не превышает 0,01%. Нужно отметить, что условия работы кварцев в приемнике значительно легче, чем в передатчике, и поэтому отклонения частоты вследствие самопрогрева при длительной работе будут практически ничтожны.

б) Точность установки частоты и стабильность при работе на плавном диапазоне. Шкальное устройство, коэффициенты перекрытия по диапазонам и методы градуировки шкалы приемника ничем не отличаются от передатчика, поэтому точность установки частоты на плавном диапазоне приблизительно такая же, как и передатчика, т. е. около 0,15%, в условиях эксплуатации — 0,25%.

Цена деления шкалы та же, что и в передатчике:

- | | | |
|-------------------|--------|----------------------|
| а) на I диапазоне | 10 кГц | (от 0,33 до 0,66 %), |
| б) „ II „ | 20 „ | („ 0,33 „ 0,66 %), |
| в) „ III „ | 50 „ | („ 0,42 „ 0,84 %). |

Необходимо иметь в виду, что наибольшее изменение частоты в приемнике имеет место в первые 30 минут после включения. В дальнейшем частота изменяется медленно вследствие самопрогрева всего приемника.

Чтобы исключить влияние выбега на точность установки частоты, следует приемник по возможности включать заблаговременно.

Приемник градуирован в нагретом состоянии, поэтому в погрешность установки частоты выбег не входит. Вообще говоря, для эксплуатации это обстоятельство не имеет существенного значения, так как приемник работает непрерывно.

В тех случаях, когда необходимо исключить поиск частоты корреспондента, точность установки частоты приемника может быть повышена с применением кварцевого гетеродина анало-