

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

На рис. 1 приведена принципиальная схема простого супергетеродинного приемника начинающего коротковолновика. Этот приемник не требует каких-либо дефицитных деталей, сравнительно прост по схеме, имеет удовлетворительную чувствительность и избирательность и практически не вызывает затруднений при налаживании.

Приемник перекрывает все любительские КВ диапазоны и предназначен для приема любительских КВ радиостанций, работающих телефоном и телеграфом. Чувствительность приемника на краях диапазонов при приеме радиостанций, работающих в телефонном режиме на частотах 3,5—3,65; 7—7,1; 14—14,35; 21—21,45 и 28—29,7 МГц, колеблется в пределах 3—10 мкВ. В телеграфном режиме чувствительность приемника на всех диапазонах равна 1,5 мкВ. Выходное напряжение на телефонах — 1,2 В.

В схеме приемника сделан ряд упрощений. Прием радиостанций ведется на телефонах, что позволило упростить низкочастотные каскады. Перекрытие по частоте на всех диапазонах выбрано постоянным. Это позволило облегчить настройку высокочастотной части приемника и сделать ее более простой. В преобразователе и усилителе ПЧ применены одиночные контуры. Увеличение чувствительности приемного устройства достигнуто благодаря применению положительной обратной связи в сеточном детекторе, которая при приеме телеграфных сигналов выбирается выше критической. Любительские диапазоны в приемнике занимают около 50—60% длины шкалы настройки, поэтому некоторый разброс в параметрах изготовленных катушек индуктивности не страшен.

Приемник содержит преобразователь частоты (Л1), усилитель промежуточной частоты (Л2), сеточный детектор с регулируемой положительной обратной связью и усилитель низкой частоты (Л3). Промежуточная частота выбрана равной 1600 кГц.

Входные цепи приемника собраны по схеме с емкостной связью с антенной; связь осуществляется через конденсатор С1. В зависимости от диапазона к сигнальной сетке преобразовательной лампы Л1 подключаются один из колебательных контуров, образованных одной из катушек индуктивности — Л1, Л2, Л3, Л4 или Л5 — и конденсаторов С2, С3. Плавная настройка входных контуров в пределах каждого диапазона производится переменным конденсатором С3, входящим в блок конденсаторов С3, С11. Переключение катушек Л1—Л5 обеспечивается переключателем диапазонов В1 (секцией В1а). Конденсатор С4 — разделительный.

Преобразователь частоты собран по схеме с совмещенным гетеродином. Его задача — преобразовать частоту сигнала принятой радиостанции в промежуточную частоту 1600 кГц. Гетеродин собран по схеме с автотрансформаторной обратной связью. Контур гетеродина состоит из конденсаторов С10, С11 и одной из катушек индуктивности Л6—Л10. Необходимая коммутация катушек гетеродина при переходе с одного диапазона на другой производится секцией В1б переключателя В1. Конденсатор С9 и резистор R4 выполняют функции гриддики. Напряжение на экранирующую сетку подается через резистор R2. Конденсатор С7 — блокировочный.

Контур ПЧ — Л11С6 имеет высокую добротность и включен в анодную цепь преобразовательной лампы по автотрансформаторной схеме. Такое включение позволяет подобрать между контуром и лампой наилучшую связь, при которой обеспечиваются наиболее качественные показатели преобразовательного каскада.

УПЧ собран на лампе Л2 с автотрансформаторным включением контура Л12С12. Напряжение на управляющую сетку этой лампы подается с контура Л11С6 через конденсатор С8. Регулировка усиления производится изменением напряжения на экранирующей сетке лампы Л2 переменным резистором R7. Усиленное напряжение сигнала промежуточной частоты снимается с контура Л12С12 и через конденсатор С15 подается на управляющую сетку левого триода лампы Л3, работающего в режиме сеточного детектора. В этом каскаде с помощью катушки Л13, индуктивно связанной с катушкой Л12 контура ПЧ, осуществляется положительная обратная связь.

Регулировка глубины положительной обратной связи производится переменным резистором R11 (изменением анодного напряжения на аноде левого триода). Резистор R12 служит для более плавного подхода к порогу генерации. При приеме радиостанций, работающих телеграфом, глубина обратной связи переменным резистором R11 устанавливается выше критической. Для ослабления различных интерференционных помех от станций, близко расположенных по частоте и мешающих приему телеграфных сигналов, в цепь управляющей сетки выходного каскада, собранного на правом триоде лампы Л3, переключателем В2 включается специальный низкочастотный фильтр. Этот фильтр состоит из катушки индуктивности Л14 и конденсаторов С17—С19. Его резонансная частота — около 1200 Гц, полоса пропускания — 150 Гц.

Телефоны ТФ1 включены непосредственно в анодную цепь выходного каскада. Выпрямитель собран по обычной мостовой схеме на диодах Д1—Д4. Сглаживающий фильтр образован электролитическими конденсаторами С21—С23 и резисторами R15, R16.

Большинство деталей приемника самодельные. Катушки индуктивности Л2—Л5 и Л7—Л10 выполнены на гетинаксовых каркасах диаметром 17 мм. Катушки наматываются проводом ПЭЛ 0,59 с принудительным шагом гак, чтобы длина намотки составляла около 14 мм. Число витков указанных катушек следующее: Л2—18; Л3—8; Л4—5,5; Л5—3,5; Л7—14 с отводом от 4-го витка; Л8—9 с отводом от 3-го витка; Л9—6 с отводом от 2-го витка и Л10—3,75 витка с отводом от 1,75-го витка. Катушки Л1 и Л6 наматываются на таких же каркасах, но намотка производится проводом ПЭЛ

0,31 виток к витку. Л1 содержит 29 витков, Л6—23 с отводом от 7-го витка. Отводы отсчитаны от нижних (по схеме) выводов катушек Л6—Л10.

Катушка Л11 (рис. 2а) содержит 50 витков провода ПЭЛШО 0,59 с отводом от 25-го витка. Для повышения добротности она наматывается на каркасе большого диаметра. Каркас склеивают из тонкого гетинакса или картона, а затем пропитывают бескелловым лаком.

Катушку Л12 наматывают на каркасе (рис. 2б) усилителя ПЧ от телевизора «Рубин-102». Она содержит 130 витков, намотанных лицендиатом ЛЭ 3×0,06 с отводом от 65-го витка; намотка — внавал. Катушку Л13 наматывают вплотную с Л12. Л13 содержит 18 витков провода ПЭЛ 0,1; намотка — рядовая. Если приобрести заводской каркас и экран трудно, их легко можно сделать из подручных материалов.

Катушку индуктивности Л14 изготавливают на каркасе, эскиз которого приведен на рис. 2в. Ее наматывают проводом ПЭЛ 0,18—0,2 до заполнения каркаса.

Конденсаторы С2, С10 — подстроечные, типа КПК-1 с пределами изменения емкости 6—60 пФ. Блок переменных конденсаторов С3, С11 — любого типа, с максимальной емкостью 10—15 пФ и с воздушным диэлектриком. Подобные самодельные конденсаторы неоднократно описывались в радиолобительской литературе. Для удобства настройки блок должен включать простейшее верньерное устройство.

Трансформатор Тр1 имеет бескаркасную намотку. Он собран на сердечнике Ш22, толщина набора — 32 мм. Сетевая обмотка I ± II имеет 763 витка провода ПЭЛ 0,31 и 557 витков провода ПЭЛ 0,21. Смотка III содержит 1140 витков провода ПЭЛ 0,21, обмотка IV — 44 витка провода ПЭЛ 1,0. Практически в приемнике можно использовать любой силовой трансформатор от ламповых приемников IV или III классов («Стрела», «Рекорд-60», «Рекорд-60М» и им подобных). Если выпрямленное напряжение превышает требуемое, необходимо увеличить сопротивление резистора R15 или R16.

Переключатель В1 — галетного типа, двухплатный, на пять положений. Приемник был смонтирован на шасси размером 300×190×50 мм передней панели. Размеры — 330×155 мм. Расположение основных деталей на горизонтальной части шасси приведено на рис. 3, а общий вид приемника со стороны передней панели показан на рис. 4.

Катушки Л1—Л10 имеют выводы в виде лепестков (все «земляные» выводы катушек располагаются в верхней части каркаса). При монтаже катушки Л1—Л5 и Л6—Л10 собираются в группы, причем верхние лепестки спаиваются вместе и соединяются с шасси, а нижние проходят через отверстие в металлическом шасси и соединяются с соответствующими контактами переключателя В1. Входные катушки Л1—Л5 и секция переключателя В1а от остальных катушек и секции переключателя В1б отделяются поперечным экраном.

Налаживать приемник лучше с «конца» схемы — блока питания. При проверке детекторного каскада следует учесть, что в хорошо работающем детекторе повтор ружки переменного резистора R11 на 30—50° должен вызывать собственные колебания, частота которых определяется частотой настройки контура Л12С12. О возникновении этих колебаний легко судить по характерному шелчку, прослушиваемому в телефонах. При отсутствии колебаний следует переключить выводы у катушки Л13.

Регулировка УПЧ при нормальном режиме работы лампы Л2 сводится к настройке контура Л12С12 на частоту 1600 кГц при подаче сигнала от сигнала-генератора (СГ) на управляющую сетку. Затем от СГ подают тот же сигнал на сигнальную сетку лампы Л1, катод лампы соединяют с шасси и подбором конденсатора С6 либо изменением числа витков катушки Л11 контур Л11С6 настраивают на промежуточную частоту.

Усиление по ПЧ можно считать нормальным, если при максимальном уровне громкости (R7), оптимальной обратной связи (R11) и подаче на управляющую сетку Л1 (при отключенных входных цепях) сигнала от СГ с напряжением порядка 5 мкВ (глубина модуляции 30%) переменное напряжение на выходе приемника (при включенных телефонах) составляет 1,5 В.

Убедившись в работоспособности гетеродинной части преобразователя на всех диапазонах, переходят к ее настройке, которую начинают с диапазона 28 МГц. Для этого устанавливают: переключатель В1 — в положение «28 МГц», подстроечный конденсатор С10 — на максимальную емкость, указатель настройки приемника (С3, С11) — в среднее положение и при отключенном конденсаторе С4 на управляющую сетку лампы Л1 подают от СГ модулированный сигнал с частотой 28,85 МГц. Изменяя емкость конденсатора С10, добиваются, чтобы на выходе приемника прослушивался тон частоты модуляции.

Затем блок конденсаторов С3, С11 ставят в положение, при котором подвижные пластины входят в неподвижные примерно на 30 и 150°, и с помощью СГ определяют, на каких частотах в этих положениях блока прослушивается сигнал СГ в телефонах. Если окажется, что приемником перекрывается полоса частот 28—29,7 МГц или несколько шире, настройку гетеродина на этом диапазоне можно считать законченной. Если же перекрываемая полоса частот окажется уже требуемой, необходимо увеличить индуктивность катушки Л10, сблизив витки, и настройку повторить снова. На всех остальных диапазонах (21; 14; 7 и 3,5 МГц) настройку гетеродина достаточно производить только на средних частотах любительского диапазона, т. е. на частотах 21,225; 14,175; 7,05 и 3,55 МГц при среднем положении подвижных пластин

блока $C3, C11$. Эта настройка производится только подбором индуктивности катушек $L6-L9$.

Для настройки входных контуров к третьей сетке лампы $\Pi 1$ подключают конденсатор $C4$ и к антенному входу (гнездо $Гн1$) присоединяют СГ. Подстроечный конденсатор $C2$ устанавливают примерно в то же положение, что и $C10$. Поочередно устанавливая переключатель $B1$ для работы в диапазонах 28, 21, 14,7 и 3,5 МГц, при среднем положении пластин блока конденсаторов $C3, C11$ от СГ подают сигналы, соответствующие частотам 28,85; 21,225; 14,175; 7,05 и 3,55 МГц, и каждый раз подбо-

ром индуктивности катушек $L5, L4, L3, L2$ и $L1$ добиваются наибольшей громкости сигнала с частотой модуляции в телефонах.

Учитывая, что полоса пропускания каждого из входных контуров соизмерима с шириной диапазона, настройка входных контуров каких-либо затруднений не вызывает. Градуировку шкалы приемника производят по общепринятой методике.

При испытании данного приемника на него было принято большое число дальних радиостанций.

