

ЦЕНТРАЛЬНАЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

ПРОСТЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Приемники на транзисторах за последние годы нашли широкое распространение, благодаря своей экономичности, долговечности и механической прочности. Выпускаемые нашей промышленностью транзисторы и детали позволяют собирать малогабаритные приемные устройства. Ниже приводятся несколько простейших схем подобных конструкций, предназначенных для повторения начинающими радиолюбителями.

На рис. 1 приведена схема приемника прямого усиления на одном транзисторе. Как видно из схемы, колебательный контур образован катушкой индуктивности L_1 и конденсатором переменной емкости C_1 . Для уменьшения влияния параметров антенны настройку колебательного контура применяна емкостная связь с антенной, которая осуществляется с помощью конденсатора C_a . Настройка приемника на частоту принимаемой радиостанции осуществляется изменением собственной частоты колебательного контура. В данной схеме это производится вращением ротора конденсатора C_1 .

Для согласования детекторной цепи с колебательным контуром применена автотрансформаторная связь, при которой детекторная цепь подключается не ко всему колебательному контуру, а лишь к его части.

Напряжение высокой частоты, действующее на детекторную цепь, преобразуется, в результате чего на нагрузке детектора — сопротивлении R_2 , в случае модулированных колебаний выделяется напряжение низкой частоты. Емкость конденсатора C_2 определяет степень фильтрации высокочастотной составляющей продетектированного напряжения на нагрузке детектора.

Напряжение низкой частоты, полученное на нагрузке детектора, через электролитический конденсатор C_3 большой емкости подается на вход усилителя низкой частоты, который смонтирован на транзисторе T_1 типа П13Б по схеме с общим эмиттером. Эта схема по сравнению с другими обеспечивает максимальное усиление и поэтому наиболее часто применяется в различных радиоустройствах.

Необходимый режим работы усилителя обеспечивается подачей определенного смещения на базу транзистора, которое определяется величиной сопротивления R_1 .

В качестве нагрузки усилителя, которая включена в коллекторную цепь транзистора, применены галловые высокочастотные телефоны звукомагнитного типа. В приемнике применена внутренняя магнитная антенна длиной 100 мм и диаметром 8 мм. Обмотка L_1 содержит 260 витков провода ПЭШО 0,1, намотанных в трех секциях. Длина секции 8 мм, расстояние между секциями 15 мм. Отвод делается от 30-го витка. При использовании переменного конденсатора C_1 емкостью 10—100 пФ приемник перекрывает диапазон длинных волн (150—400 кГц). Для приема радиостанций, работающих в диапазоне средних волн число витков катушки L_1 следует уменьшить примерно в 3,5 раза.

Питание приемника осуществляется от двух элементов ФБС, соединенных последовательно.

При работе с наружной антенной, имеющей длину горизонтальной части порядка 25 м, высоту подвеса над землей 8—10 м и качественно выполненное заземление, приемник позволяет осуществить уверенный прием мощных станций на сравнительно больших расстояниях от радиостанций.

Для повышения чувствительности приемника и выходной мощности, позволяющей получить громкоговорящий прием местных станций, к приемнику необходимо добавить хотя бы один каскад усиления низкой частоты. На рис. 2 приведена схема такого усилителя с трансформаторной связью, применение которой позволяет значительно полнее использовать усилительные свойства транзистора благодаря хорошему согласованию выходного и входного сопротивлений транзисторов T_1 и T_2 .

Вход a_1-b_1 этого усилителя соединяется с выходом ($a-b$) приемника. Режим работы второго транзистора T_2 типа П13Б определяется сопротивлением R_3 . Конденсаторы C_5 и C_6 — блокировочные.

Трансформатор низкой частоты T_P выполнен на сердечнике из пермаллоя сечением 0,2 см². Первичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭЛ 0,07; вторичная — 450 витков ПЭЛ 0,08.

В качестве громкоговорителя G_P можно применить капсию типа ДЭМ-4 или ДЭМШ-1 с диффузором.

Ток коллектора транзистора T_1 составляет 0,5—0,8 мА, транзистора T_2 — 5—7 мА. При налаживании приемника эти значения токов могут быть уточнены подбором сопротивлений R_1 и R_2 соответственно.

Используя положительную обратную связь в первом каскаде, можно значительно повысить чувствительность и избирательность приемника. На рис. 3 приведен высокочастотный каскад приемника с применением положительной обратной связи.

В этой схеме приемный контур образован катушкой индуктивности L_1 , намотанной на сердечнике магнитной антенны и конденсатором переменной емкости C_1 , в качестве которого используется подстроечный конденсатор типа КПК-2. Связь входного контура со входом транзистора T_1 автотрансформаторная. Катушка обратной связи L_2 , включененная в коллекторную цепь, наматывается на бумажную гильзу, которая располагается на стержне магнитной антенны и может свободно перемещаться вдоль него. Положение катушки L_2 относительно катушки L_1 подбирают при налаживании приемника. Схема каскада усиления низкой частоты остается такой же, как и на рис. 2.

Высокочастотный каскад с положительной обратной связью работает следующим образом.

Сигнал, поступающий на вход контура L_1C_1 магнитной антенны, возбуждает в нем высокочастотные колебания. Часть напряжения высокой частоты с этого контура подается на базу транзистора T_1 типа П401. В этом транзисторе за счет нелинейной зависимости тока базы от напряжения происходит процесс детектирования.

Напряжение низкой частоты после усиления транзистором T_1 создает падение напряжения на первичной обмотке согласующего трансформатора T_P и далее усиливается усилителем (рис. 2).

Высокочастотная составляющая коллекторного тока, протекающая через катушку обратной связи L_2 , которая индуктивно связана с катушкой L_1 , наводит в ней дополнительную электродвижущую силу с частотой сигнала, в результате чего напряжение на контуре L_1C_1 возрастает, а это эквивалентно увеличению чувствительности и избирательности всего приемника.

Чем больше величина обратной связи, которая регулируется переменным сопротивлением R_2 (рис. 3), тем больше усиление, даваемое этим каскадом. При некотором значении обратной связи каскад начинает работать в режиме самовозбуждения и прием радиостанции происходит с искажениями. Наи выгоднейшая обратная связь подбирается опытным путем при приеме радиостанции. Признаком работы регенеративного каскада является возникновение генерации при сближении катушек L_1 , L_2 и среднем положении потенциометра R_2 . Если генерация не возникает, следует переключить концы 1—2 катушки L_2 .

Катушка L_2 содержит 20 витков провода ПЭШО 0,12; L_1 имеет те же данные, что и в схеме, изображенной на рис. 1.

Простая схема приемника (рис. 4) с тремя транзисторами типа $n-p-n$ и $p-n-p$ предложена радиолюбителем В. К. Лабутиным.

Транзистор T_1 (П11) выполняет функции детектора. Второй и третий каскады, собранные на транзисторах T_2 (П15) и T_3 (П9), представляют собой усилитель низкой частоты по схеме с общим эмиттером. Использование транзисторов с различной проводимостью позволило значительно сократить число деталей усилителя.

Регулировка уровня громкости на выходе приемника осуществляется переменным сопротивлением R_1 .

При работе приемника в диапазоне длинных волн катушка L_1 содержит 260 витков провода ПЭШО 0,15. Отвод делается с 20-го витка. Более точно место отвода следует подобрать экспериментальным путем. Катушка L_1 ферритовой антенны наматывается посередине стержня диаметром 8 мм и длиной 100 мм.

Приемник рассчитан для работы с малогабаритными электромагнитными телефонами от слухового аппарата.

Конструкция такого приемника может быть выполнена в очень небольших габаритах.

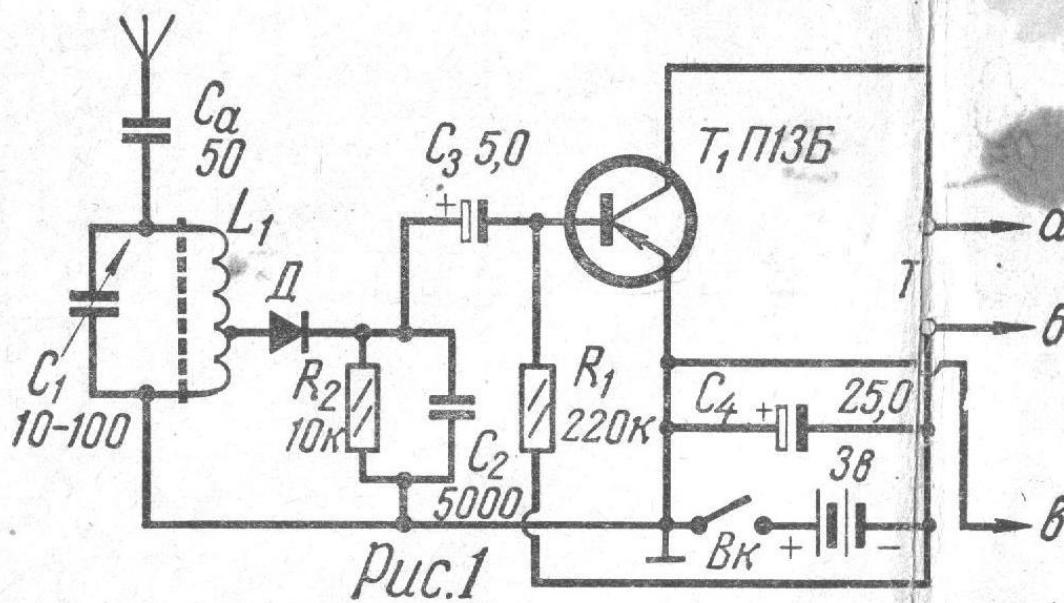


Рис.1

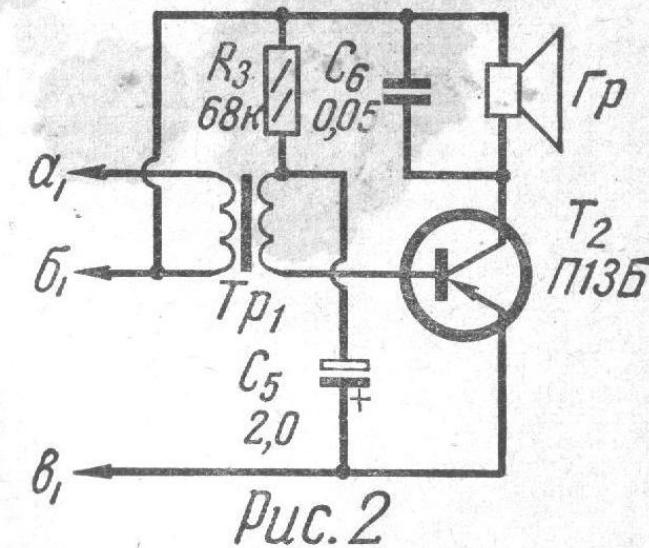


Рис.2

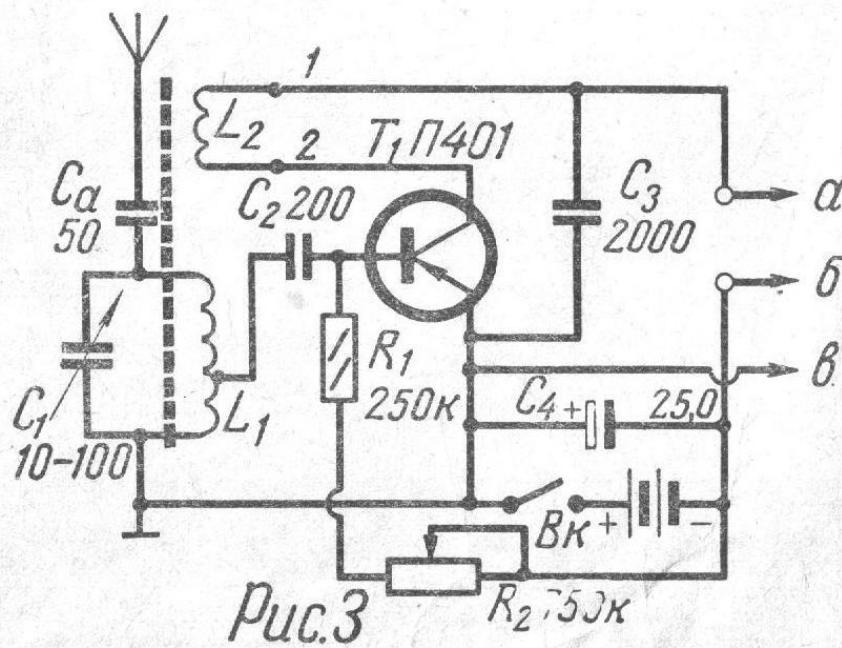


Рис.3

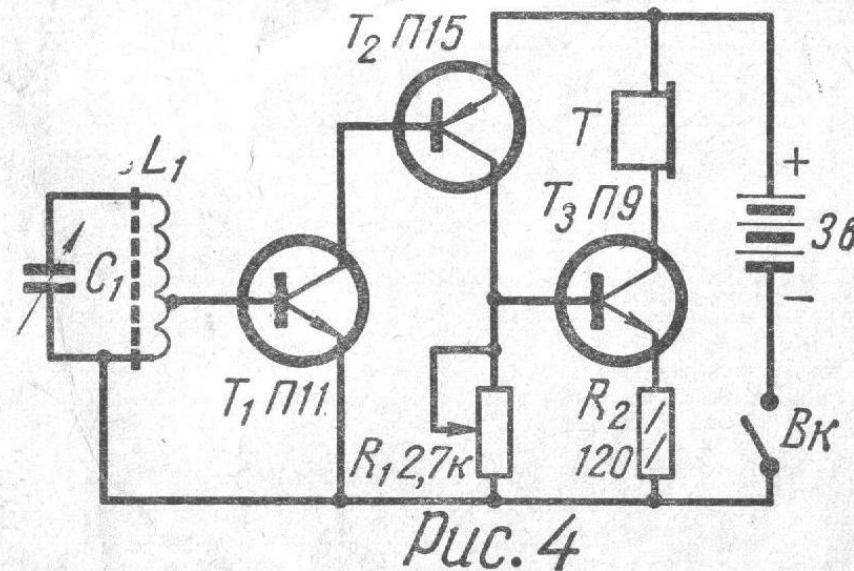


Рис.4