

## 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 на настройку колебательного контура применена 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, воздействующее 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 протектированного 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 головные электромагнитные телефоны. 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 радиостанции.

Для повышения чувствительности приемника и выходной мощности, позволяющей получить громкоговорящий прием местных станций, к приемнику необходимо добавить хотя бы еще 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  $Tr_1$  выполнен на сердечнике из пермаллоя сечением 0,2 см<sup>2</sup>. Первичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭЛ 0,07; вторичная — 450 витков ПЭЛ 0,08.

В качестве громкоговорителя  $Gr$  можно применить капсулы 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  $R_3$  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  $L_2$ , включенная 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  $Tr_1$  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. Наиболее выгодная обратная связь подбирается опытным путем при приеме радиостанций. 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. Лабутиним.

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.

