

# ПРИЕМНИК НА 160 М

В. ПОЛЯКОВ (РАЗААЕ)

Приемник, о котором рассказывается в этой статье, выполнен по схеме прямого преобразования частоты. От аналогичных устройств такого типа он отличается отсутствием зеркального канала приема, который подавляется фазовым методом. По основным техническим характеристикам этот приемник соответствует простому супергетеродину, но существенно проще последнего в изготовлении и налаживании. Диапазон принимаемых частот составляет 1850...1950 кГц. При необходимости он легко может быть расширен в ту или другую сторону. Чувствительность приемника — 5 мкВ при отношении сигнал/шум 10 дБ. Входное сопротивление — около 75 Ом.

Схема приемника приведена на рис. 1. Для ослабления помех от мощных средневолновых радиовещательных станций на входе приемника установлен двухконтурный полосовой фильтр  $L2C1$  и  $L3C2$ . Связь между контурами — индуктивная. С фильтра принимаемый сигнал поступает на два канала смесителя, выполненные соответственно на диодах  $V1, V2$  и  $V3, V4$ . Напряжение гетеродина, подводимое к смесителям, в верхнем (по схеме) канале сдвинуто по фазе на  $45^\circ$  относительно напряжения в нижнем канале. Это обеспечивается фазовращающей цепью на  $C3R1$ . Напряжение же сигнала в оба канала поступает в фазе.

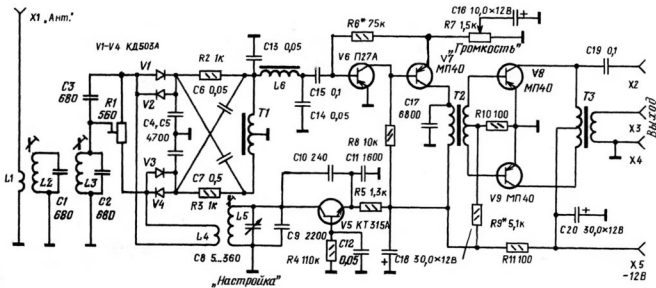


Рис. 1

Селективность при расстройке на 10 кГц — не хуже 35 дБ. Нерабочая (верхняя) боковая полоса подавляется не менее чем на 24 дБ. Полоса пропускания приемника — около 2100 Гц, что позволяет принимать как телеграфные, так и однополосные станции. Станции, работающие с амплитудной модуляцией (АМ), можно принимать при настройке на нулевые бинаши. Однако уверенный прием таких станций получается только в том случае, если несущая не имеет паразитной частотной модуляции (фоном или сигналом), т. е. если качество АМ сигнала достаточно хорошее.

Гетеродин приемника выполнен по обычной схеме с емкостной обратной связью на транзисторе  $V5$ . Он работает на половинной частоте сигнала и переключает интервал частот 925...975 кГц (с небольшим запасом на края диапазона).

Сигнал с выходов смесителя поступает на низкочастотный фазовращатель, образованный цепочками  $R2C6$  и  $R3C7$ . Трансформатор  $T1$  с симметричной обмоткой служит для получения противофазных НЧ сигналов в ветвях фазовращателя. Сформированный низкочастотный сигнал через фильтр НЧ  $C13L6C14$  подается на трехкаскадный

усилитель. Усиление, которое обеспечивает первые два каскада на транзисторах *V6*, *V7*, достаточно для приема на высокоомные телефоны, поэтому их можно включить непосредственно в коллекторную цепь транзистора *V7*. Для «громкогоговорящего» приема в приемник введен выходной каскад, собранный по двухтактной схеме на транзисторах *V8* и *V9*. Высокоомную нагрузку (головные телефоны, трансляционный громкоговоритель) подключают к гнездам *X2* и *X4*, а низкоомные телефоны или динамическую головку — к *X3* и *X4*.

Приемник питается либо от блока с выходным стабилизированным напряжением 9...12 В, либо от батарей. Ток, потребляемый в режиме молчания, не превышает 10 мА.

Приемник можно выполнить на самых разнообразных деталях. Так, например, для смесителя подойдет любые кремниевые высокочастотные диоды. Транзистор *V5* — любой маломощный кремниевый структуры *n-p-n*, с граничной частотой не ниже 10 МГц. Для усилителя НЧ годятся любые маломощные германиевые транзисторы структуры *p-n-p*. Первый каскад надо выполнить на малощумящем транзисторе. Конденсаторы (кроме входящих в гетеродин) и резисторы могут быть любых типов. В гетеродине лучше всего использовать конденсаторы типа КСО. Емкость конденсаторов *C12*, *C16*—*C20* не критична и может быть изменена в 2—3 раза. Емкость конденсаторов *C4*, *C5* и *C15* можно увеличить в 2—3 раза. Номиналы остальных деталей достаточно выдержать с точностью  $\pm 20\%$ .

Катушки *L1*—*L3* и *L4*, *L5* намотаны на цилиндрических каркасах диаметром 8...9 мм с сердечником СЦР-1. Катушки *L2*, *L3* и *L5* содержат по 35 витков провода ЛЭПТО 21  $\times 0,07$ . Намотка типа «универсаль» или «ывалал», длина ее 2 мм. Витки катушек скрепляют клеем БФ-2. Катушки *L1* и *L4*, содержащие по 10 витков провода ПЭ/ПНО 0,25, должны передвигаться по каркасу для регулировки их связи с контурными катушками. Трансформаторы *T1*—*T3* стандартные, от любого карманного приемника (*T2* — переходный, а *T1* и *T3* — выходные трансформаторы). У трансформатора *T1* используются только первичная обмотка. Катушка фильтра *L6* намотана на ферритовом кольцевом магнитопроводе диаметром 12...18 мм с магнитной проницаемостью 2000. Она должна содержать 240—270 витков любого подходящего провода. Но здесь можно использовать и половину первичной обмотки выходного трансформатора от карманных приемников.

Размещение основных деталей в приемнике показано на рис. 2. К передней панели, изготовленной из дюралюминиевой пластины размерами 200  $\times$  80 мм, прикреплены конденсатор настройки *C8* (блок КПЕ от приемника «Спидоста» или ему подобный), гнезда *X1*—*X4* и регулятор громкости *R7*. Каркас боковых и задней стенок подвала шасси изготовлен из дюралюминиевого профиля уголкового профиля. Высота стенок 20...30 мм, глубина шасси — 110 мм. Верхняя панель шасси служит пластина фольгированного гетинакса размерами 200  $\times$  55 мм, на которой установлены остальные детали приемника. Можно применить как печатный, так и навесной монтаж. В последнем случае заземленные выводы деталей припаивают к фольгированной поверхности, как и при печатном монтаже, а остальные выводы, пропущенные в отверстия платы, соединяют изолированными проводниками. Фольгу около отверстий следует удалить, например, зенковкой, во избежание замыканий выводов. Если фольгированного гетинакса нет, плату приемника можно изготовить и из обычного, уложив вдоль платы несколько «земляных» шин, соединенных с шасси.

Наладживание приемника начинают с проверки режимов транзисторов. Ток покоя выходного каскада устанавливают в пределах 3...6 мА подбором резистора *R9*. Напряжение на эмиттере транзистора *V7* должно составлять 1,5...2 В. Этого добиваются подбором резистора *R6*. При присоединении к выводам катушки фильтра *L6* в телефонах должен быть слышен сильный фон переменного тока, свидетельствующий о нормальной работе усилителя НЧ.

Нетермо должны прослушиваться шумы первого каскада. Проверить наличие генерации и установить частоту гетеродина можно, принимая его сигнал на стоящий рядом средневолновый радиоприемный приемник (сигнал прослушивается, как мощная несущая в паузах передачи).

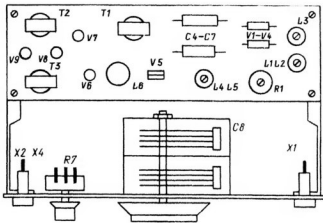


Рис. 2

Присоединив антенну, настраивают катушки *L2* и *L3*, а также регулируют связь между катушками *L1*, *L2* и *L4*, *L5*, добиваясь максимальной громкости приема любительских станций. Делать это лучше в ночное время. Полезно также подобрать расстояние между каркасами катушек *L2* и *L3*. Для получения оптимальной связи контуров входного фильтра при полосе пропускания 100 кГц катушки должны располагаться почти вплотную друг к другу. Регулируя резистор *R1* и слегка изменяя положение катушки связи *L4*, добиваются максимального подавления верхней полосы приема. При правильной регулировке близк частот 800 Гц и 2 кГц появляются точки «бесконечного» подавления, где ослабление сигнала достигает 40 дБ (100 раз по напряжению) и более. Три «всплеска» подавляемой боковой на частотах примерно 300 Гц, 1,5 кГц и 3,3 кГц достигают уровня —24 дБ (ослабление 16 раз по напряжению). Располагая генератором стандартных сигналов и осциллографом, можно настроить приемник точнее. Последовательность операций при этом остается прежней. Наблюдая (снимая) частотную характеристику приемника в выделяемой нижней боковой полосе, полезно подкорректировать ее, подбирая конденсаторы *C13*—*C15* и *C17*, а также число витков катушки фильтра *L6*. Полоса пропускания должна составлять 500...2600 Гц по уровню —3 дБ.

Опробовать приемник можно с любой антенной, но для дальнего приема желательно использовать наружную антенну длиной около 40 м (четыре волны). Корпус приемника следует заземлить, например, соединить с трубами водопровода.

Уровень сигналов с наружной антенной может возрасти настолько, что понадобится входной аттенуатор. Им может служить переменный резистор сопротивлением 5...10 кОм, включенный между катушкой *L1* и гнездом *X1*. Ручку резистора выводят на переднюю панель, рядом с гнездом *X1*.