

Работа №3. УКВ приёмник

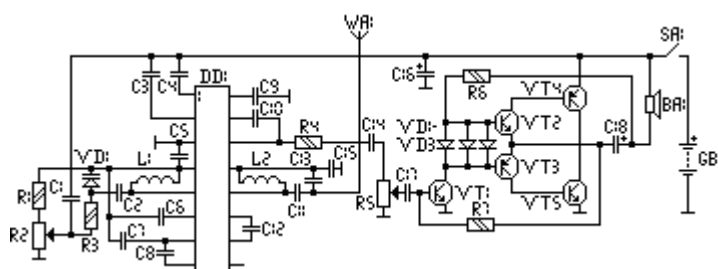
Одно из несомненных достоинств, приёмника – возможность приема около десятка популярных радиостанций в диапазоне 65,8...74МГц или 88...108МГц.



Основные технические характеристики приёмника

Напряжение питания, В	3.
Ток потребления в режиме молчания, мА	10.
Потребляемый ток, мА	35.
Чувствительность, мкВ	7.
Выходная мощность, мВт	40.
Отношение сигнал/шум, дБ	40.

Звуковой излучатель приемника (малогабаритная динамическая головка) воспроизводит сигналы в полосе частот 450...3150Гц. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения до 2В. Если в качестве источника питания использовать два последовательно соединенных элемента А316, они проработают непрерывно 40...50ч., а с элементами "Varta" – 70...80ч.



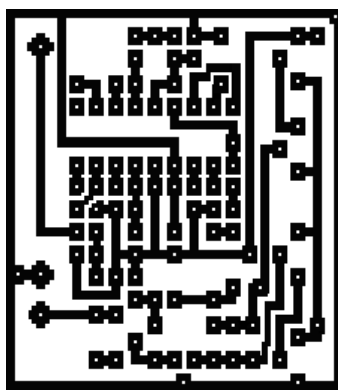
Основу приемника составляет многофункциональная микросхема K174XA34 (DA1), которая представляет собой готовый супергетеродинный УКВ приемник, поскольку содержит и гетеродин, и смеситель, и усилитель ПЧ. и частотный детектор, и предварительный усилитель ЗЧ. Кроме того, имеются амплитудный ограничитель и система автоподстройки частоты (АПЧ). Остается лишь подключить навесные элементы да "раскачать", при необходимости, выходной сигнал ЗЧ до нужной мощности.

С антенны WA1 (ею служит плетеная ручка приемника из многожильного монтажного провода в изоляции) принимаемый сигнал поступает на широкополосный входной колебательный контур L2C11C13, рассчитанный на выбранный диапазон, а с контура - на вход микросхемы (выводы 12, 13). К другому входу микросхемы (выводы 4, 5) подключен контур гетеродина L1C2VD1. Изменением резонансной частоты этого контура настраивают приемник на нужную радиостанцию. Органом настройки в данном случае является варикап VD1. Его емкость изменяют электронным способом, подавая на варикап то или иное

постоянное напряжение, снимаемое с движка переменного резистора R2. При этом частота настройки гетеродина превышает частоту сигнала принимаемой радиостанции на 75кГц – значение промежуточной частоты. Вся остальная обработка сигналов – смещение, усиление сигнала ПЧ, детектирование, предварительное усиление сигнала ЗЧ осуществляется микросхемой. В итоге на выводе 14 появляется сигнал ЗЧ амплитудой не менее 100мВ, который, в принципе, можно подавать на головной телефон сопротивлением не менее 100Ом. Для получения наибольшего выходного сигнала ЗЧ вывод 16 микросхемы соединен с общим проводом через конденсатор С9, а для корректировки предискажений сигнала ЧМ и обеспечения большей устойчивости работы усилителя между выводами 15 и 14 включен конденсатор С10, образующий отрицательную обратную связь.

Выходной сигнал ЗЧ поступает с микросхемы на переменный резистор регулировки громкости R6, а с его движка – на усилитель ЗЧ, выполненный по двухтактной схеме на транзисторах VT1-VT5.

Все детали приёмника, кроме резистора R5, выключателя SA1, динамической головки BA1 и источника питания смонтированы на печатной плате.



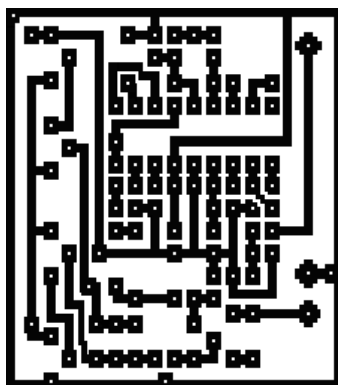
Изготовление печатной платы

Измерить длину и ширину печатной платы на чертеже и нанести масштаб на фольгированном текстолите со стороны фольги.

Отрезать заготовку с помощью ножовки по металлу и обработать торцы напильником.

Обезжирить заготовку, протерев её спиртом или ацетоном.

Используя компьютерные технологии, произвести зеркальное отображение монтажной схемы.



Наложить лист бумаги рисунком вниз на фольгированную часть текстолита, и с помощью горячего утюга, выполняя гладильные движения, перенести рисунок на текстолит (приклеить рисунок к текстолиту).

Не отрывая лист бумаги с рисунком от текстолита, опустить заготовку в ванну с водой на 10-30 минут, после чего аккуратно лист бумаги удалить (оторвать). Оставшиеся частицы листа бумаги на текстолите можно удалить с помощью ластика, не повреждая рисунок.

С помощью маркера нанести слабо отпечатанные токопроводящие дорожки.

Приготовить раствор хлорного железа (0,5литра воды, 250грамм хлорного железа) и опустить заготовку в раствор на 20-30минут.

Промыть заготовку под струёй воды.

Протереть заготовку ацетоном, удалить краску.

Просверлить отверстия, предварительно их накернив.

Зачистить токопроводящие дорожки наждачной бумагой и облудить.

Комплектность

R1 – 2,7к = 2к7, R2, R5 – 100к = М10, R3 – 47к, R4 – 56к, R6 – 9,1к = 9к1, R7 – 1,1М = 1М1.

C1, C5 – 0,047мкф = 473, C2, C8 – 300 = 301, C3, C6 – 0,1мкф = 104, C4 – 0,022мкф = 223, C7 – 2200 = 222, C9 – 0,15мкф = 154, C10 – 120 = 121, C11, C13 – 39, C12, C15 – 3300 = 332, C14, C17 – 0,47мкф = 474, C16 – 100мкф*16В, C18 – 220мкф*16В.

VD1 – KB109В, VD2-VD4 – Д9.

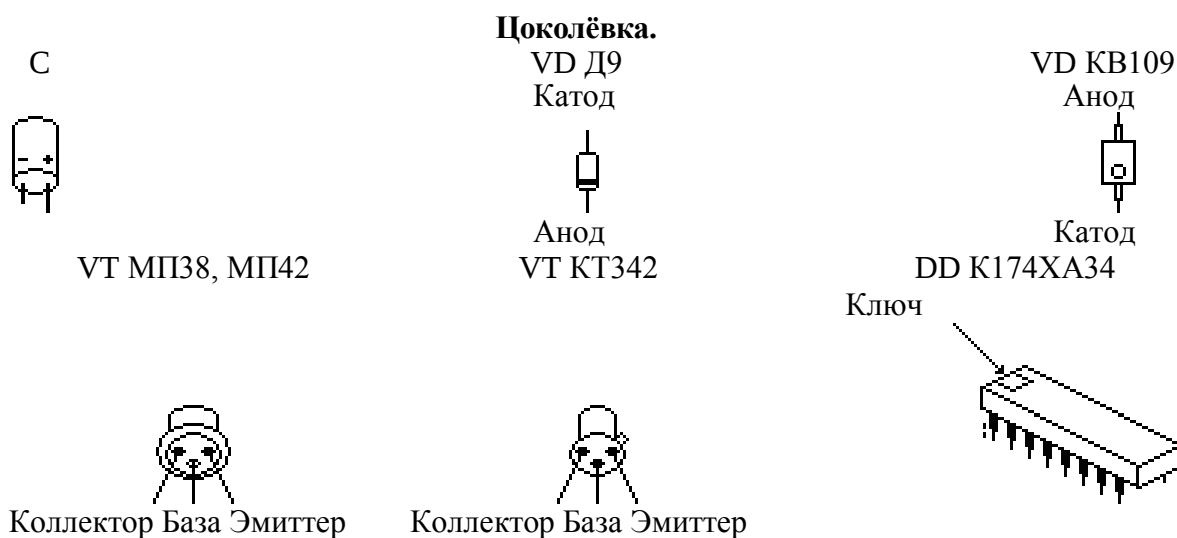
VT1 – КТ342Б, VT2, VT5 – МП38А, VT3, VT4 – МП41А.

DA1 – К174ХА34.

SA1.

BA1 – 0,5ГДШ-4, 0,25ГДШ-3.

О деталях приемника. На месте VT1 можно установить любой транзистор серий КТ315, КТ342, КТ3102 с коэффициентом передачи тока не менее 50. С таким же или большим коэффициентом должны быть транзисторы выходного каскада: на месте VT2, VT5 желательно использовать МП35, МП37Б, МП38, а на месте VT3, VT4 – МП41, МП42А, МП42Б. Диоды VD2 - VD4 – германиевые серий Д2, Д9, Д18 с любым буквенным индексом. Варикап KB109В (VD1) можно заменить на KB109Г. Учтите, что вывод анода у варикапа маркируется белой точкой или полоской. Постоянные резисторы – МЛТ-0,125 Вт, переменный R2 – СПЗ-36, а R6 – СПЗ-3. Оксидные конденсаторы C16 и C18 – К50-35, остальные – любые. Допускается незначительный разброс емкостей конденсаторов, по сравнению с указанными на схеме. Гетеродинная катушка L1 и входная L2 – бескаркасные.



Общие требования к монтажу и сборке работы

Все компоненты монтируются на печатной плате методом пайки.

Для предотвращения отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов время пайки одного контакта не должно превышать более 2-3 секунд.

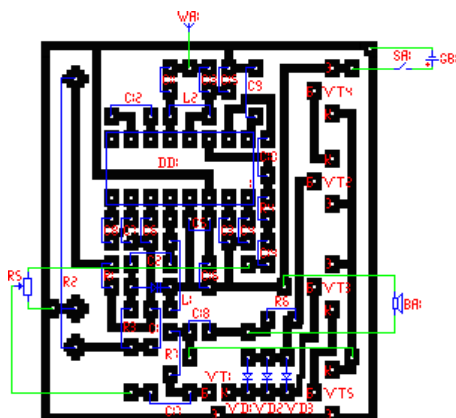
Технология изготовления бескаркасных гетеродинных катушек

Гетеродинные катушки наматывают виток к витку на цилиндрической оправке внешним диаметром 5мм, провод – ПЭВ-1 0,9; L1 содержит 12 витков, L2 – 7. Можно использовать и более тонкий провод, но при этом снизится добротность катушек. После намотки катушки нужно растянуть так, чтобы L1 стала длиной 12...16 мм, а L2 – 7...10мм.

Порядок выполнения монтажных работ

Отформовать и облудить выводы компонентов.

В соответствии с монтажной схемой на печатной плате впаять компоненты. *Для предотвращения выхода из строя микросхем в случае перегрева в момент пайки рекомендую использовать стандартный разъём для включения микросхем.*



Следуя схеме, припаять провода (на рисунке обозначены зелёным цветом).

Установить микросхемы в разъёмы.

Подключить питание.

Порядок выполнения наладочных работ

Визуально проверить собранное устройство на наличие повреждённых компонентов.

Внимательно проверить правильность монтажа.

С помощью АВОметра проверить, не возникло ли в процессе пайки замыканий между токоведущими дорожками, при обнаружении, удалить их паяльником.

Проверить правильность установления полупроводников.

Проверить исправность полупроводников.

Проверить правильность установки электролитических конденсаторов.

Проверить полярность подключения питания.

Собранный без ошибок и из исправных деталей приемник, как правило, начинает работать сразу, но настраивать его все же придется, хотя бы для получения наилучшего звучания. Настройка сводится, по существу, к подгонке индуктивности катушек входного и гетеродинного контуров. Сначала, подключают антенну, через конденсатор емкостью 20...60пФ к выводу 12, микросхемы. Изменением индуктивности катушки L1 (с увеличением длины катушки (растяжение ее витков) ее индуктивность уменьшается, и наоборот), а также перемещением, движка переменного резистора R2 из одного крайнего положения в другое, настраивают приемник на выбранный диапазон (65,8...74МГц или 88...108МГц), контролируя работу приемника по принимаемым радиостанциям или подавая на антенный провод сигнал соответствующей частоты от генератора. Если изменением длины подобрать нужную индуктивность не удастся, иногда приходится отматывать один-два витка или столько же добавлять. После этого восстанавливают подключение антенны и настраивают входной контур по наибольшей громкости звучания передачи.

Усилитель ЗЧ настраивают либо после предыдущего этапа, либо отдельно, подавая на его вход сигнал с генератора и наблюдая по осциллографу форму сигнала на выходе

усилителя (на коллекторах транзисторов VT4, VT5). Первая задача – получить максимально громкий и неискаженный сигнал в динамической головке, вторая – обеспечить при этом минимальное потребление тока от источника питания. Минимально потребляемый усилителем ток в режиме молчания не должен превышать 3,5мА. Если необходимо уменьшить и его, то надо увеличить число параллельно включенных диодов VD2-VD4. Однако следует помнить, что в режиме малого тока покоя возможно появление искажений типа "ступенька". Далее необходимо подключить вольтметр постоянного тока между выводом коллектора любого выходного транзистора и общим проводом – измеренное напряжение должно соответствовать половине напряжения источника питания. При необходимости его можно установить точнее – подбором резистора R8. Резистор R5 – ограничительный, его сопротивление влияет, с одной стороны, на громкость звука, а с другой – на появление или исчезновение искажений, особенно при приеме сигналов близкорасположенных и мощных радиостанций. Поэтому решать вопрос о подборе этого резистора нужно для конкретного места эксплуатации приемника и условий приема.