

Простой приемник на одной микросхеме K174XA2

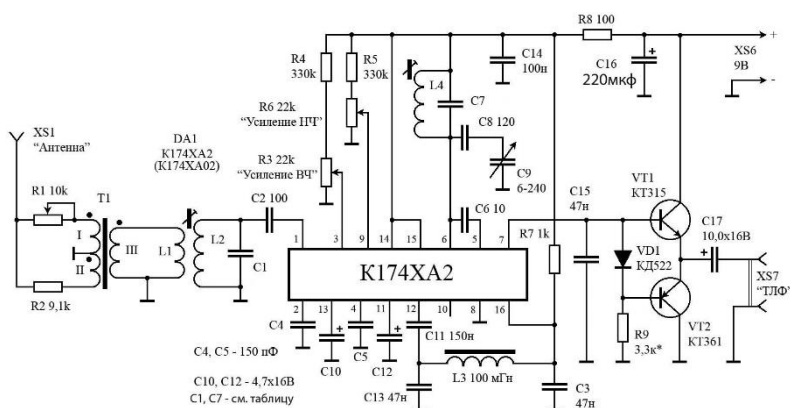
(Приемник на один диапазон: 40, 80 или 160 метров)

Начать наблюдение за работой любительских радиостанций можно на простейшем приемнике. Как полагает автор, самыми легко повторяемыми приемниками для коротковолновиков долго еще будут приемники прямого преобразования, или, как правильно их назвать, гетеродинные приемники.

Принцип их действия чрезвычайно прост и очевиден: принимаемый сигнал преобразуется по частоте с помощью смесителя и гетеродина непосредственно в низкую, звуковую частоту. При приеме телеграфных (CW) сигналов гетеродин приемника настраивают на 600 – 1000 Гц выше или ниже частоты принимаемого сигнала и на выходе смесителя появляются биения именно с этой звуковой частотой. При приеме однополосных сигналов (SSB) гетеродин настраивают возможно точнее на частоту подавленной несущей. Основное усиление в данном приемнике происходит на низкой частоте.

Описание работы

Авторская принципиальная схема гетеродинного приемника на одной микросхеме K174XA2 показана на рисунке. Сигнал с антенны поступает на мостовой аттенюатор R1, R2, T1 и далее через катушку связи L1 на входной контур L2C1, настроенный на среднюю частоту любительского диапазона. Аттенюатор выполнен по мостовой схеме – минимальный сигнал на вход приемника поступает при равенстве сопротивлений R1 и R2. Выделенный контуром L2C1 сигнал подается через конденсатор связи C2 на вход УРЧ микросхемы. Другой вход УРЧ «заземлен» через конденсатор C3. Переменным резистором R3 регулируют усиление УРЧ. Когда его движок находится в левом по схеме положении, усиление максимально. Подбором резистора R4 можно изменить пределы регулировки усиления. Гетеродин приемника содержит всего несколько навесных элементов – катушка L3 и конденсаторы C7, C8 и C9. УРЧ и гетеродин внутри K174XA2 соединены со входами кольцевого балансного смесителя, выполненного на 4-х транзисторах. В коллекторную цепь одной пары транзисторов включен резистор R7, на котором и выделяется звуковая частота, равная разности частот сигнала и гетеродина. Переменным резистором R6 регулируют усиление УНЧ.



Версия платы 3.0

В связи с тем, что «высокоомные» наушники – вещь дефицитная в современном мире, было принято решение доработать авторскую схему добавлением современного усилителя низкой частоты, а также следующих узлов приемника:

- Добавлен стабилизатор по питанию с защитным диодом от полярности.
- Доработан фильтр ФНЧ L3, который ранее представлял собой обыкновенный дроссель на 100-200мГн. В новой схеме ФНЧ позаимствован из популярной схемы простого трехдиапазонного приемника С.Беленецкого.
- На неиспользуемый ранее выход микросхемы K174XA2 добавлена возможность подключить прибор контроля уровня сигнала, т.е. S-метр. В качестве S-метра можно подключить любой амперметр от 0 до 100мкА.
- Добавлен буфер-усилитель на транзисторе VT1 КП303А для развязки и последующего подключения частотомера-цифровой шкалы.
- Переработан узел УНЧ: транзисторы заменены на простую и современную микросхему LM386.

Приемник неплохо работает с комнатной антенной – отрезком провода длиной несколько метров, но для приема дальних станций все же лучше использовать наружную антенну.

Особенности сборки

Перед началом сборки необходимо выбрать диапазон, на который будете собирать приемник. От выбора будут зависеть номиналы конденсаторов C1, C7, а также индуктивности контуров L1, L2, L4.

Особых сложностей при монтаже возникнуть не должно, но тем не менее обращайтесь внимание на аккуратность и правильность монтажа. Правильно смонтированный приемник начинает работать при первом включении. Цоколевки диода, транзисторов проверены и указаны на шелкографии печатной платы.

Трансформатор T1 выполнен на ферритовом кольце проницаемостью 600-1000НН размером K10x6x5. На кольцо наматывают 9 витков одновременно тремя слегка скрученными проводами диаметром 0,28 мм. Удобнее всего намотку сделать с помощью обыкновенной дрели или шуруповерта. Один конец проводов в патрон, другой – например, на шариковую ручку. Медленно крутим дрель и добиваемся 2-3 витка на 1 см. Скрутка получается ровная и красивая. Затем мультитестером определяют начала и концы отрезков проводов.

После намотки, соблюдая нумерацию выводов на принципиальной схеме и печатной плате, производим монтаж.

Фильтр НЧ L2 представляет собой два дросселя на 100 мГн. Вместо дросселей можно применить любую универсальную стереофоническую головку от кассетного магнитофона. Индуктивность катушек этих головок 100 – 130 мГн. В авторской схеме при использовании одного дросселя изготавливали катушку на ферритовом кольце проницаемостью 2000НМ с намоткой 260 витков провода ПЭЛШО или ПЭВ-2 0,1 мм. Но в связи со сложностью ее изготовления, дефицитом стерео-головок, и наличием современных дросселей выбор стал очевиден в пользу последних. В наборе применяются два стандартных дросселя по 100 мГн каждый.

Контурные катушки приемника L2 и L4 намотаны на многосекционных каркасах с ферритовым сердечником, чашкой и экраном. Информация о намоточных данных катушек L1, L2 и L4 приведена в таблице.

Диапазон	Катушка L2 и L4	Катушка L1 (поверх L2)	Провод	Индуктивность L2, L4 (в экране)	Конденсаторы C1, C7
1,9 МГц	53 витка	9 витков	0,16 мм	~14,9 мкГн	470 пФ
3,5 МГц	34 витка	6 витков	0,16 мм	~8,5 мкГн	240 пФ
7 МГц	24 витка	4 витка	0,16 мм	~4,3 мкГн	120 пФ

Настройка

Налаживание приемника чрезвычайно просто и сводится к настройке двух контуров (L2, C1, L1 и L4) на частоты любительских диапазонов. Если есть ГСС, то его выход следует подключить к разъему антенны и вращением сердечника катушки L4 установить нужную частоту приема. Уменьшая уровень сигнала от ГСС настраивают контур L2, C1, L1, добиваются максимальной громкости приема, что соответствует настройке входного контура в резонанс. При отсутствии ГСС все тоже самое можно проделать, принимая сигналы любительских радиостанций.

