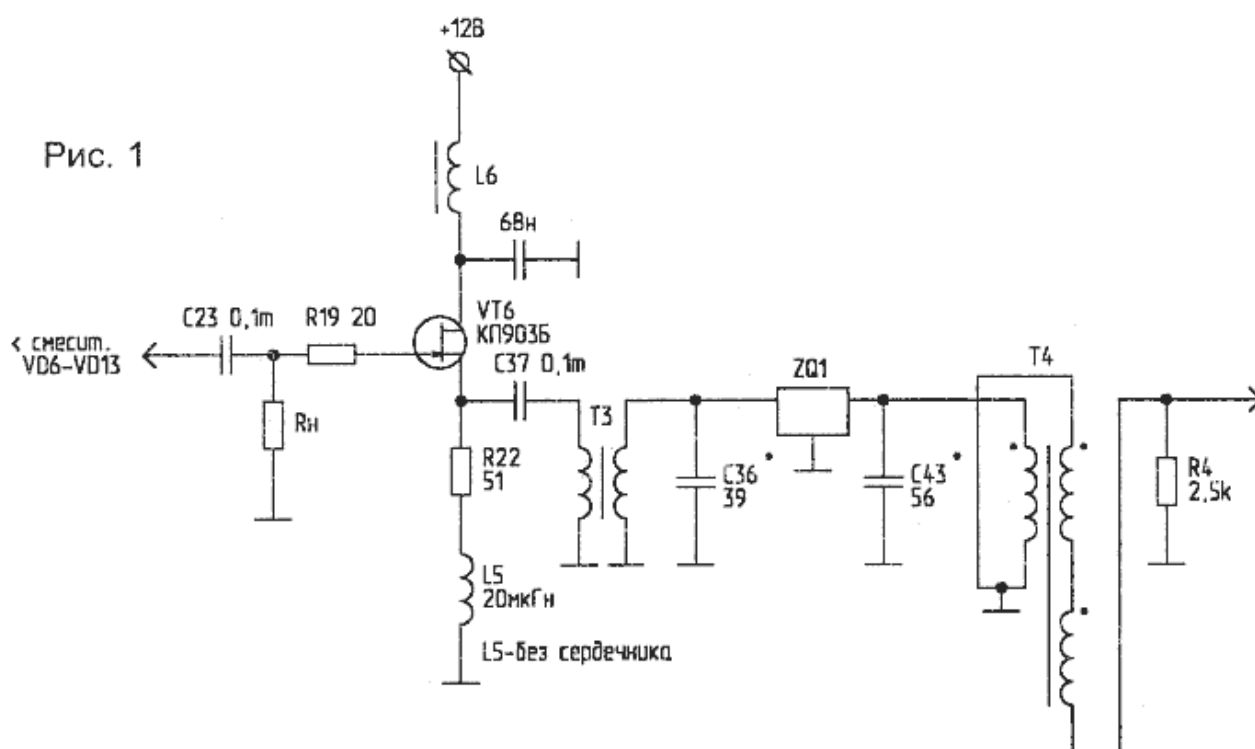


ДОРАБОТКИ ОДНОПЛАТНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ТРАКТА

Приведенные ниже доработки относятся к одноплатному универсальному тракту ОУТ-90, опубликованому в [1].

Диплексор

В своем трансивере я использую диплексор по схеме истокового повторителя на КП903Б (рис.1).



Его преимущества: более высокое входное сопротивление, что улучшает согласование со смесителем, и, кроме того, в указанной схеме КП903Б имеет меньшее усиление, а следовательно — более высокий динамический диапазон. Нагрузка смесителя R_n подбирается по максимальной мощности сигнала. Коэффициент трансформации ТЗ зависит от сопротивления фильтра, как правило $n=2\dots 3$. При оптимальном n получаются наименьшие провалы в полосе пропускания фильтра.

Несмотря на меньшее усиление транзистора КП903Б, в схеме истокового повторителя потери чувствительности не происходит, т.к. сигнал усиливается за счет его трансформации в трансформаторах ТЗ, Т4.

Переделка смесителей

Я отказался от схем смесителей, предложенных автором ОУТ-90, которые не очень удачны. Главный их недостаток — разбалансированность смесителя и недостаточное подавление сигнала ГПД.

В режиме передачи напряжение НЧ поступает с микрофонного усилителя через дроссель L2, обладающий собственной емкостью, которая разбалансирует смеситель. Включение дросселя L3 не всегда позволяет сбалансировать смеситель т.к. различные экземпляры дросселей обладают различной собственной емкостью. В итоге - очень трудно добиться подавления несущей в 40 дБ. Подстроечный резистор R14 увеличивает входное и выходное сопротивление смесителя и рассогласует его с нагрузками. В режиме передачи смеситель со стороны ФСС (ДПФ) оказывается неправильно нагруженным, так на частоте $F = 9$ МГц он имеет полное входное сопротивление, которое явно отличается от 50 Ом.

Указанные недостатки ухудшают чувствительность, динамический диапазон и увеличивают шум смесителя. Предложенная схема смесителя, показанная на рис.2 (она известна и не мною придумана), указанных недостатков не имеет.

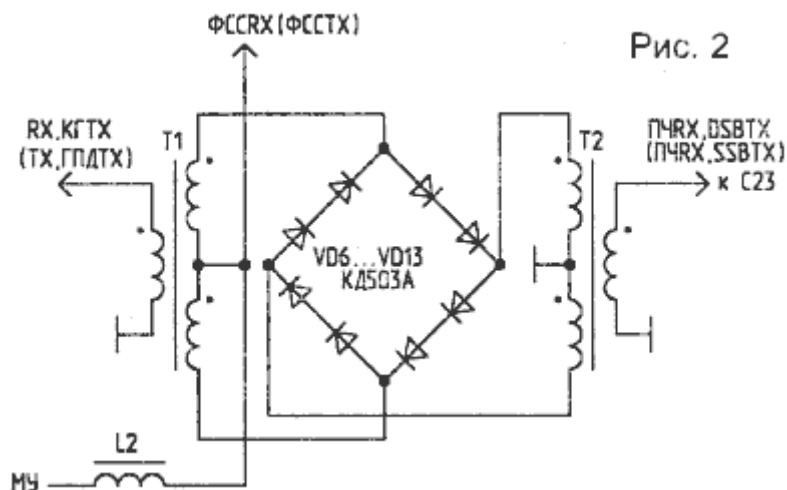


Рис. 2

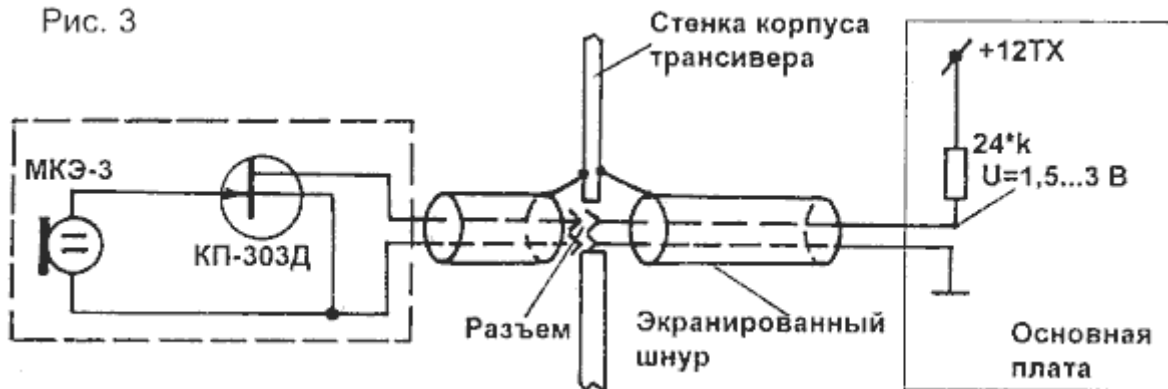
В режиме приема сигнал с ФСС поступает в среднюю точку трансформатора. Туда же в режиме передачи поступает НЧ сигнал с микрофонного усилителя. Такое включение не нарушает баланса смесителя.

Емкости ФСС (преселектора) достаточно малы, поэтому, они не влияют на АЧХ микрофонного усилителя. Средняя точка трансформатора Т1 соединена с общим проводом по постоянному току, поэтому конденсаторы С9 и С10 оказываются не нужны. На ПЧ при передаче рассогласование со стороны ФОС не влияет как на входное, так и на выходное сопротивление смесителя, потому что вход со средней точки Т1 симметричен относительно плеч диодного моста. Полная симметричность плеч диодного моста смесителя позволила отказаться от R14 и конденсаторов, включаемых при наладке в одно из плеч смесителя. Дополнительная балансировка не требуется. Подавление сигнала ГПД — более 45 дБ, чувствительность-приемника — 0,5 мкВ.

Доработка микрофонного усилителя.

В микрофонном усилителе оказался мал коэффициент усиления, поэтому в качестве VT4 вместо транзистора КТ315 использовался КТ3102Е. В армейскую телефонную гарнитуру был установлен микрофон МКЭ-3. Так как по высоте он не помещался в корпус, пришлось уменьшить его высоту, обрезав часть стаканчика МКЭ-3, а вместо повторителя К513УЕ1 установить КП303Д (рис.3).

Рис. 3



Подбором сопротивления 24 кОм устанавливаем напряжение на стоке транзистора равным 1,5...3 В. В [1] имеется опечатка — второй вывод конденсатора С8 необходимо соединить с базой транзистора VT4, а не с базой VT3 (эмиттерного повторителя). Для снижения шумов от дыхания микрофон обернут тонким слоем поролона.

Чувствительность МУ (регулируется подбором С8) оказалась очень высокой.

Доработки в тракте ПЧ и НЧ

Для повышения чувствительности ОУТ-90 можно вместо ТЗ установить настроенный на ПЧ LC контур для согласования с кварцевым фильтром (рис.4). Чтобы не менять плату, можно порекомендовать в качестве L использовать кольцо 30 ВЧ (20 ВЧ) К7х4х2 (3х10 витков). При этом настройка ведется подбором конденсатора.

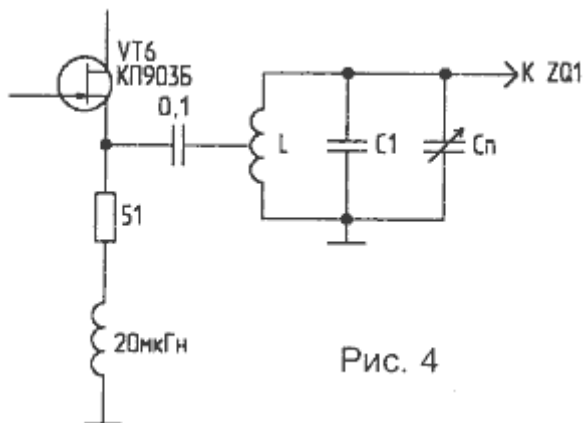


Рис. 4

В качестве транзисторов VT12 (особенно) и VT17 весьма желательно применить транзистор КП327А, обладающий малым шумом и высокой крутизной, что значительно снижает уровень собственных шумов и повышает чувствительность.

В усилителе низкой частоты VT11 КТ315Б следует заменить на малошумящий КТ3102Е. Сопротивление R35 200 Ом заменяем на 470 Ом — для уменьшения шума НЧ.

Для уменьшения шумов весьма желательно применение в УНЧ после первого каскада ФНЧ от радиостанции "Гранит Д-3,4" и использование для приема сигналов СВ активного фильтра с полосой пропускания 0,3 кГц (рис.5), который выполнен на отдельной плате.

Для снижения утомляемости оператора в режиме СВ в тракт НЧ включен низкочастотный фазовращатель (рис.6), который сдвигает фазу сигнала на 90° на частоте 900 Гц, что улучшает реальную избирательность за счет селективных свойств человеческого уха.

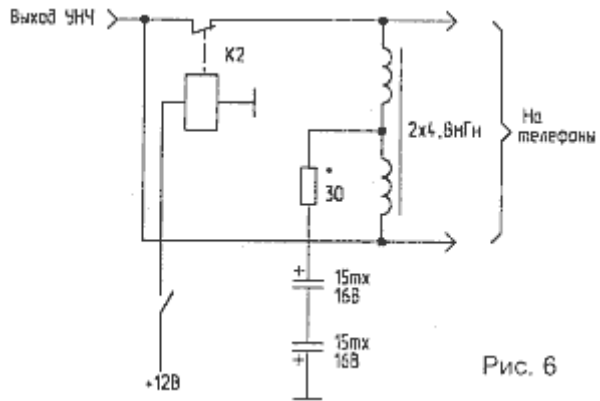
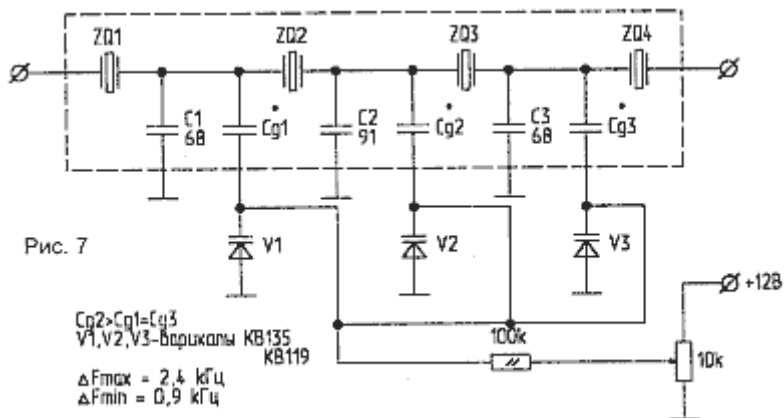


Рис. 6

Изменение полосы пропускания приемного тракта

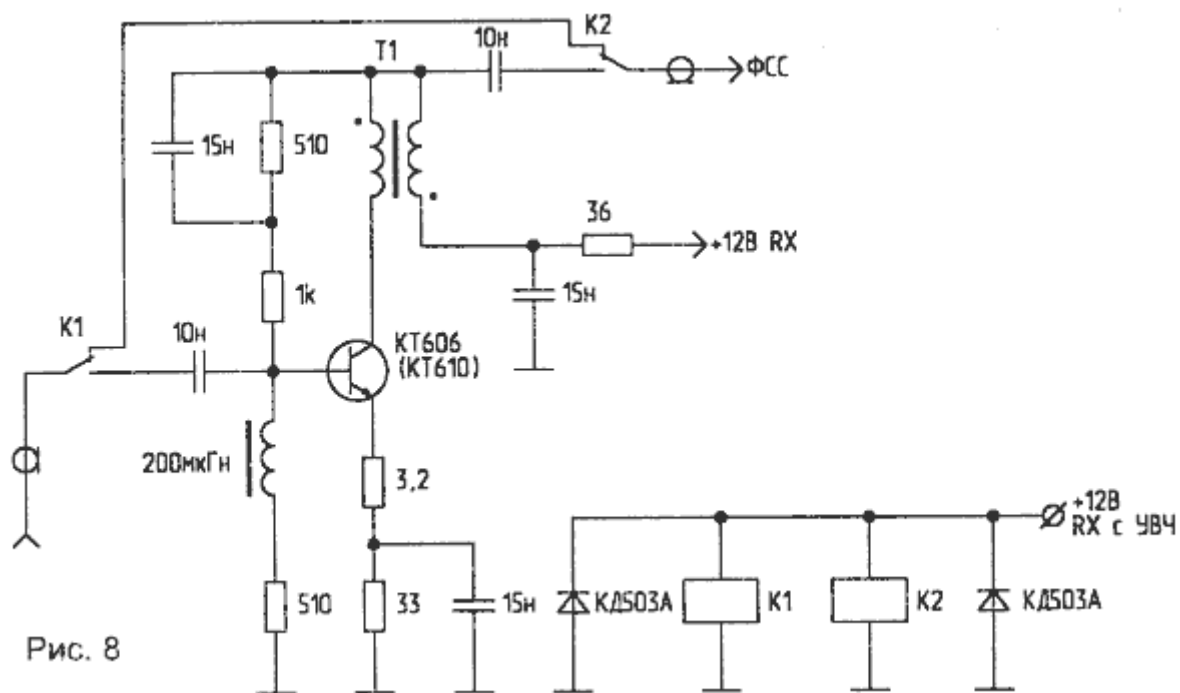
В своем трансивере я применяю схему изменения полосы пропускания по ПЧ путем изменения полосы пропускания подчисточного фильтра ZQ2 (рис.7).



Указанная схема отличается простотой и помогает работать в сильных помехах. Хотелось бы отметить, что данная схема дала лучшие результаты, чем традиционная схема VBT (со смесителями и VFO подставки).

Отключаемый УВЧ

Чувствительность трансивера на основе ОУТ-90 достаточно высока — 0,5 мкВ. Тем не менее, для работы на ВЧ я использую отключаемый УВЧ (рис.8) с коэффициентом усиления 20 дБ. На НЧ диапазонах УВЧ чувствительности не добавляет, а на оборот, даже увеличивает шумы. Зато на 21, 24 и 28 МГц, особенно с антенной LW, он позволяет "вытаскивать" слабые станции. Естественно, динамический диапазон с УВЧ понижается.



ГПД для трансивера на основе ОУТ-90 был изготовлен по схеме "Урала" с 6-секционным КПЕ. Однако при непосредственном подключении ГПД в схему ОУТ-90 наблюдалось несовпадение частот приема и передачи до 2,5 кГц. Пришлось установить на выходе ГПД буферный каскад (рис.9), который был изготовлен на отдельной печатной плате и установлен в корпусе ГПД.

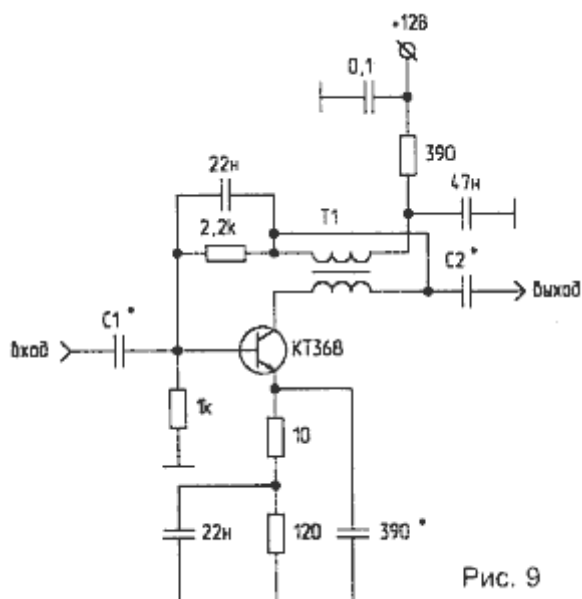


Рис. 9

Трансформатор Т1 намотан в 2 провода на кольце 1000НМ К7х4х2. Конденсаторы С1 и С2 подбираются в процессе настройки по уровню выходного напряжения 4 В (размах от пика до пика) на выходе усилителя ГПД по осциллографу.

Усилитель мощности

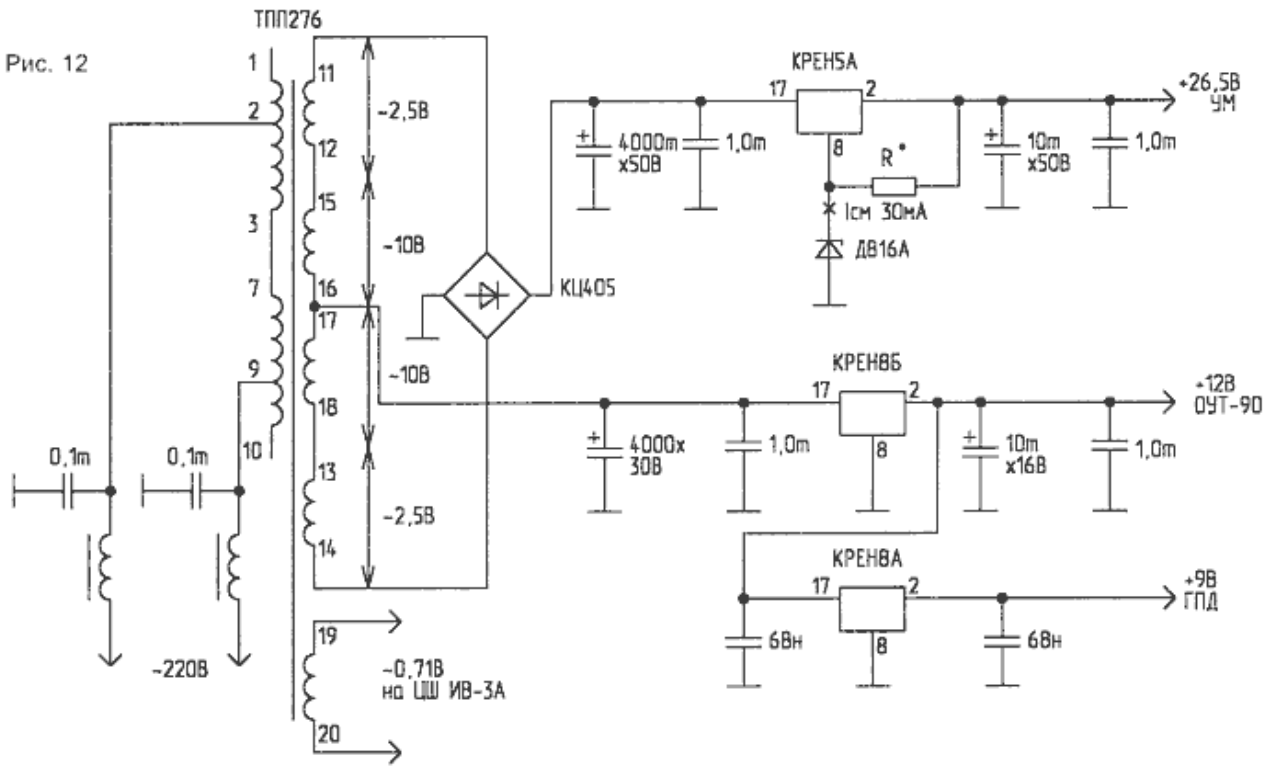
Схема широкополосного усилителя показана на рис.10.

Она обеспечивает размах напряжения 60 В (от пика до пика) на нагрузке 50 Ом в полосе от 1,8 до 30 МГц. Трансформаторы Т1...Т3 намотаны на кольцах К10х6х4 1000 НМ скрученными вдвое проводами (2 скрутки на 1 см). Т4 — "бинокль", состоит из двух столбиков по 5 склеенных колец К10х6х4 1000 НМ в каждом. Обмотка I — 1 виток, II — 2 витка. Монтажная плата ШПУ показана на [рис. 11](#).

Блок питания

На рис.12 показана схема БП на унифицированном трансформаторе ТПП276. Сеть можно подключить и к выводам 1 и 10 силового трансформатора — при этом снижается I_{хх} трансформатора и уменьшается фон переменного тока в УНЧ.

Рис. 12



Литература