

И.ГРИГОРОВ (UZ3ZK),
308015, Белгород-15, а/я 68.

ТРАНСИВЕРНАЯ ПРИСТАВКА К Р311

Эта приставка была разработана для работы CW и SSB совместно с приемником Р311, однако ее можно эксплуатировать и с любым другим приемником, имеющим промежуточную частоту 465 кГц. Это может быть и вещательный приемник, например, "ИШИМ-003", соответствующим образом переделанный для приема SSB сигнала.

Блок-схема приставки показана на рис. 1, принципиальная схема — на рис. 2. В режиме SSB приставка работает следующим образом. Сигнал с микрофона через разъем X1 подается на микрофонный усилитель, собранный на VT3...VT5. Усиленный и ограниченный сигнал через фильтр низких частот C13Dr1 C14 подается на формирователь SSB сигнала.

На формирователь SSB сигнала подается также ВЧ напряжение от генератора 464,250 кГц на VT1, VT2. В генераторе на VT1 использован кварц от Р311 на 232,125 кГц. На VT2 собран удвоитель, так как ЭМФ на 465 кГц очень редок и формирование SSB сигнала осуществляется фазовым методом. Более подробно об этом методе написано в [1].

Сформированный SSB сигнал 464 кГц поступает на предварительный усилитель на VT6 и далее через смеситель на VD7...VD10 — на полосовые фильтры сигнала на L14 C42...L23 C56. Отфильтрованный SSB сигнал диапазонов 1,9...14 МГц поступает на предварительный усилитель на VT13 VT14, а затем с него — на драйвер на VT7 VT10. На выходе драйвера имеем сигнал мощностью от 0,8 Вт на 14 МГц до 2 Вт на 1,9 МГц (измерено в CW режиме). С драйвера сигнал подается на широкополосный усилитель мощности, описанный в "РЛ" NN 7,11 за 1991 г.

В режиме CW усилитель низкой частоты и генератор сигнала 465 кГц отключены, а к генератору CW сигнала подключено питание. Манипуляция осуществляется в драйвере.

В режиме TEST (настройка) включен генератор CW и замкнут ключ.

Настройка и детали трансиверной приставки.

В приставке использовались: резисторы типа МЛТ; электролитические конденсаторы К50-16; конденсаторы фазовращателя C20C21 типа МБМ, остальные конденсаторы типа КМ, КТ. КТ315 можно использовать с любой буквой, вместо них можно использовать и КТ312. С любой буквой можно использовать и КП303. КТ608 также можно использовать с любой буквой, вместо них хорошо работают и КТ630, КТ928.

Настроить приставку несложно. Усилитель низкой частоты настраивают подбором R12 по отсутствию самовозбуждения и искажения сигнала. Затем проверяют частотную характеристику ФНЧ. Он должен иметь ярко выраженный завал на частотах ниже 300 и выше 3200...3500 Гц. В качестве Dr1 использован дроссель индуктивностью 140 мГн; можно использовать первичную обмотку согласующего трансформатора карманных приемников или намотать 300...500 витков на кольцо проницаемостью 1000...2000 и внешним диаметром около 20 мм.

Генератор сначала настраивают на 232,125 кГц (при отсутствии возбуждения надо поменять местами выводы L1) вращением сердечника катушки L1 L2; добившись его генерации, подстраивают L4 по максимуму напряжения 464 кГц.

В случае отсутствия кварца 232,125 кГц можно подать напряжение этой частоты коротким кабелем через конденсатор емкостью 22 пФ от катода лампы 99 (по принципиальной схеме Р311) в базу VT1. В этом случае каскад на VT1 будет работать как удвоитель. Для этого емкость C1 уменьшают до 1000 пФ, а L1 исключают. Емкость C2 увеличивают до 0,01 мкФ и на базу VT2 подают смещение через резистор сопротивлением 56 кОм. Этот каскад теперь будет усилителем сигнала 464 кГц.

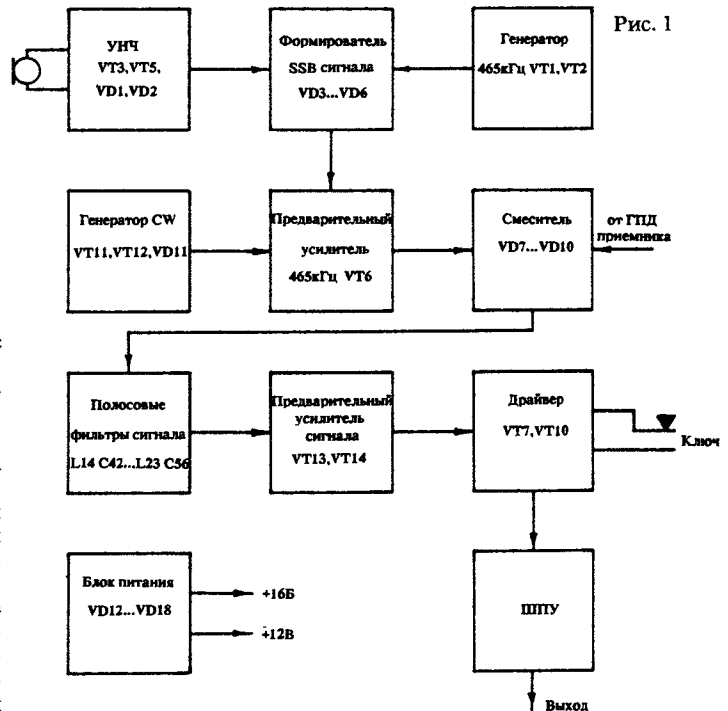


Рис. 1

Настройка формирователя SSB хорошо описана в [1]. Упрощенный вариант настройки, при котором получают примерно тот же результат, выглядит таким образом: в отсутствие НЧ сигнала балансируют смеситель R14 и R15. Добившись баланса, подают НЧ сигнал уровнем 1...2 мВ на УНЧ, а осциллографом смотрят ВЧ напряжение 464 кГц на контуре L7C22. При ненастроенном ВЧ фазовращателе на экране осциллографа видим "двожащееся" изображение синусоиды 465 кГц. Вращением подстроечного резистора R13 добиваемся четкой синусоиды. Изменяем частоту генератора и на трех частотах, соответствующих примерно 300 Гц, 1,5 кГц и 3,3 кГц, наблюдаем четкую синусоиду. Это точки "бесконечного подавления" второй боковой. Если подстройкой R13 добиться приемлемого подавления второй боковой не удастся, необходимо или немного изменить C15, или подобрать R16R17. Трансформатор Tr1 намотан на кольце проницаемостью 2000 наружным диаметром 30 мм скрученной парой провода диаметром 0,1 мм и содержит 400 витков. Симметрия этого трансформатора играет очень важную роль в работе формирователя SSB, поэтому его нужно выполнить или скрученной парой, или использовать подходящий симметрирующий трансформатор от карманных приемников. Вместо D18 можно использовать D9, D2. Дроссели Dr2, Dr3 — стандартные, на 470 мкГн.

В предварительном усилителе 464 кГц катушки L7 и L8 настраивают по максимуму выходного сигнала.

Смеситель при исправных деталях настройки не требует. Напряжение от ГПД Р311 подается через короткий коаксиальный кабель от резистора 63 (по схеме Р311) через конденсатор 56 пФ, который установлен непосредственно возле резистора. Вместо D220 можно использовать диоды, например, КД503, КД522. Для каркасов полосовых фильтров используются резисторы МЛТ-1 и МЛТ-2 сопротивлением более 100 кОм. Меточные данные для всех контуров приведены в табл. 1.

Предварительный усилитель сигнала настраивают R40 так, чтобы напряжение на эмиттере VT14 было равно половине напряжения на его коллекторе:

Подав сигнал от ГПД Р311 на планку П2.1 таким образом, чтобы он соответствовал частоте настраиваемых контуров (так как в Р311 сигнал ГПД выше принимаемого сигнала, сигнал частотой 1,9 МГц будет на рабочей частоте приемника 1435 кГц, сигнал частотой 3,6 МГц будет на рабочей частоте приемника 3135 кГц и т.д.), подстраивают полосовые фильтры сигнала и фильтры предварительного усилителя на рабочие частоты трансиверной приставки.

Настройка генератора CW заключается в правильной фазировке обмоток L11. Контур L13C41 настраивают по максимуму выходного

Рис. 2

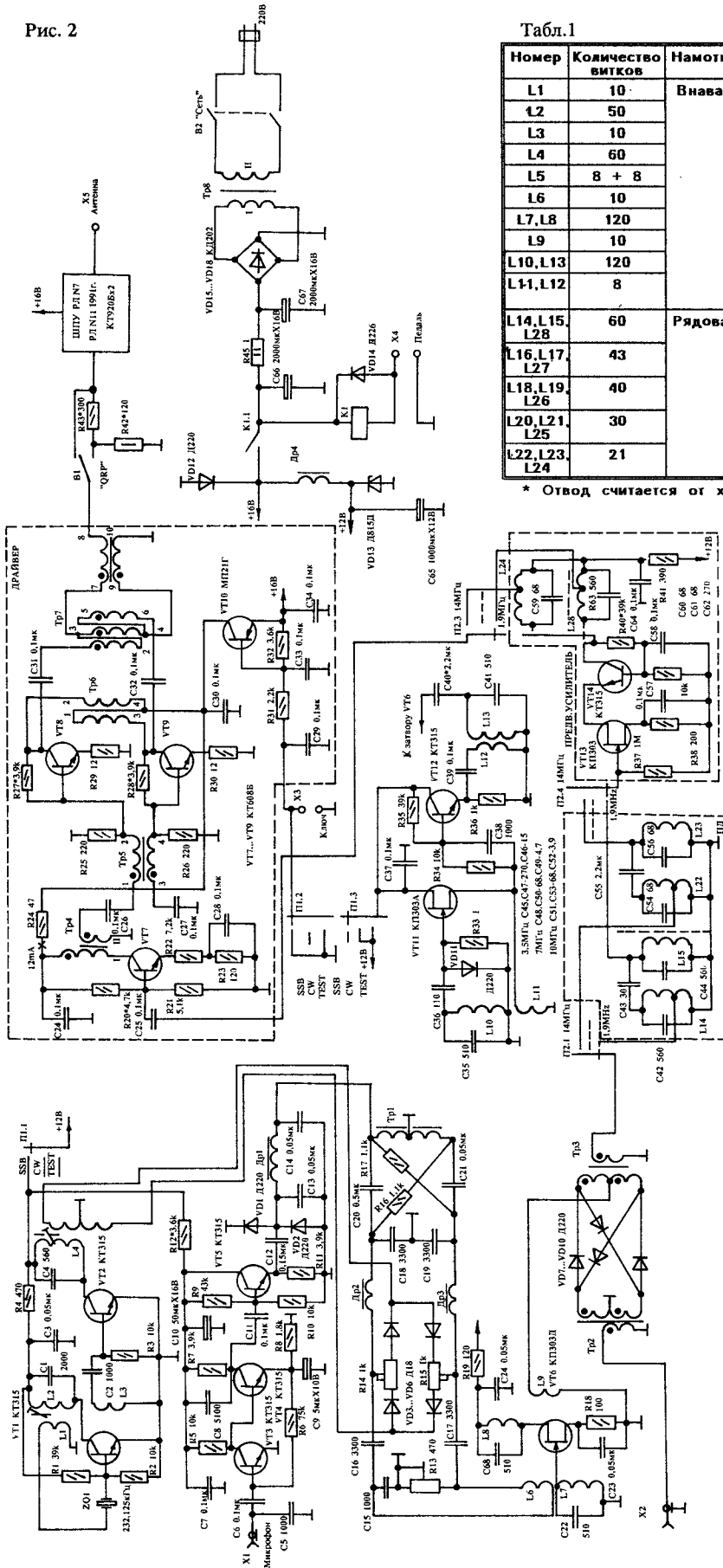
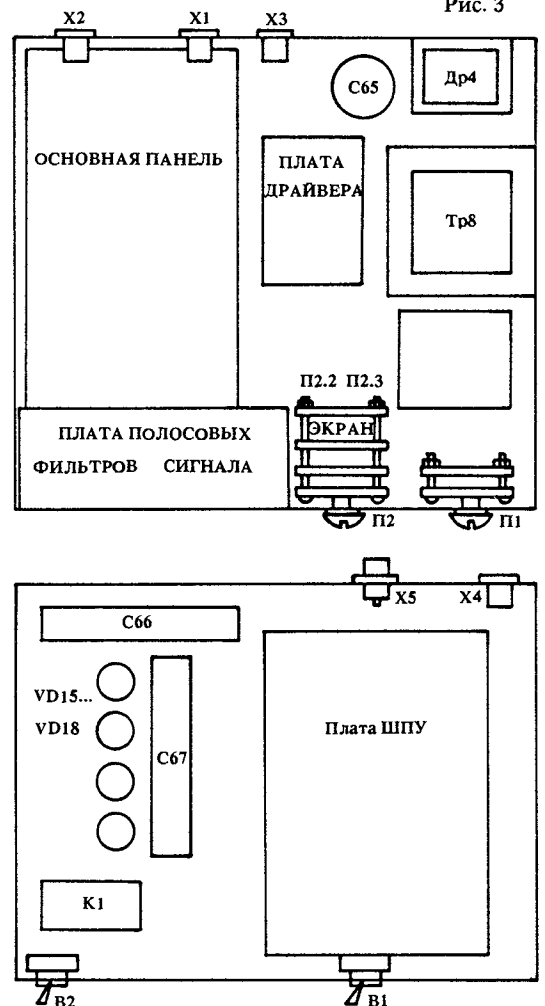


Табл.1

Номер	Количество витков	Намотка	провод	Каркас	Примечание	
L1	10	Внавая	ПЭЛ 0,1	Стандартный каркас от гетеродина катушки приемника "Альпинист-402"	Поверх L2 в верхней секции	
L2	50				Распределена по 3 секциям	
L3	10				Поверх L2 в нижней секции	
L4	60				Распределена по 3 секциям	
L5	8 + 8				Намотка витой парой	
L6	10				Поверх L7 в верхней секции	
L7, L8	120				Распределены по 3 секциям	
L9	10				Поверх L8 в средней секции	
L10, L13	120				Распределена по 3 секциям	
L11, L12	8				Поверх L10(L13) в нижней секции	
L14, L15, L28	60	Рядовая	ПЭЛ 0,15	МЛТ-2	Отвод от 20 витка	
L16, L17, L27	43				Отвод от 13 витка	
L18, L19, L26	40				МЛТ-1	Отвод от 10 витка
L20, L21, L25	30					Отвод от 7 витка
L22, L23, L24	21					

* Отвод считается от холодного конца.

Рис. 3



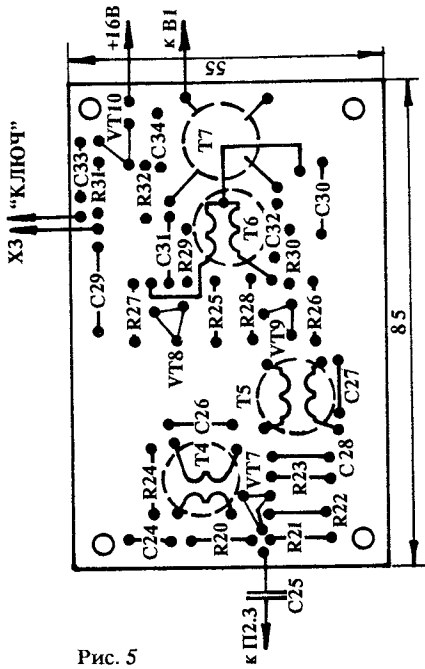


Рис. 5

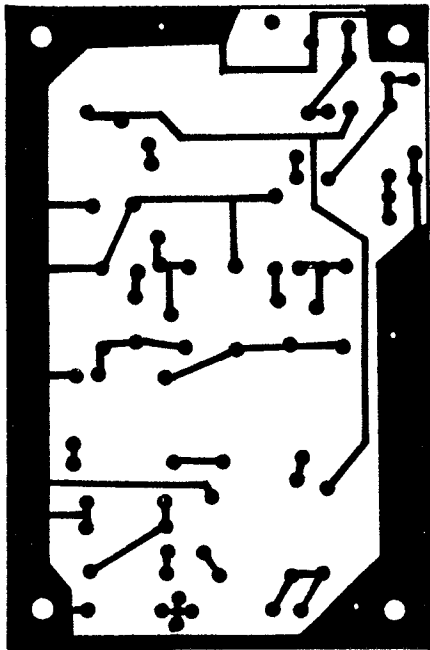


Рис. 6

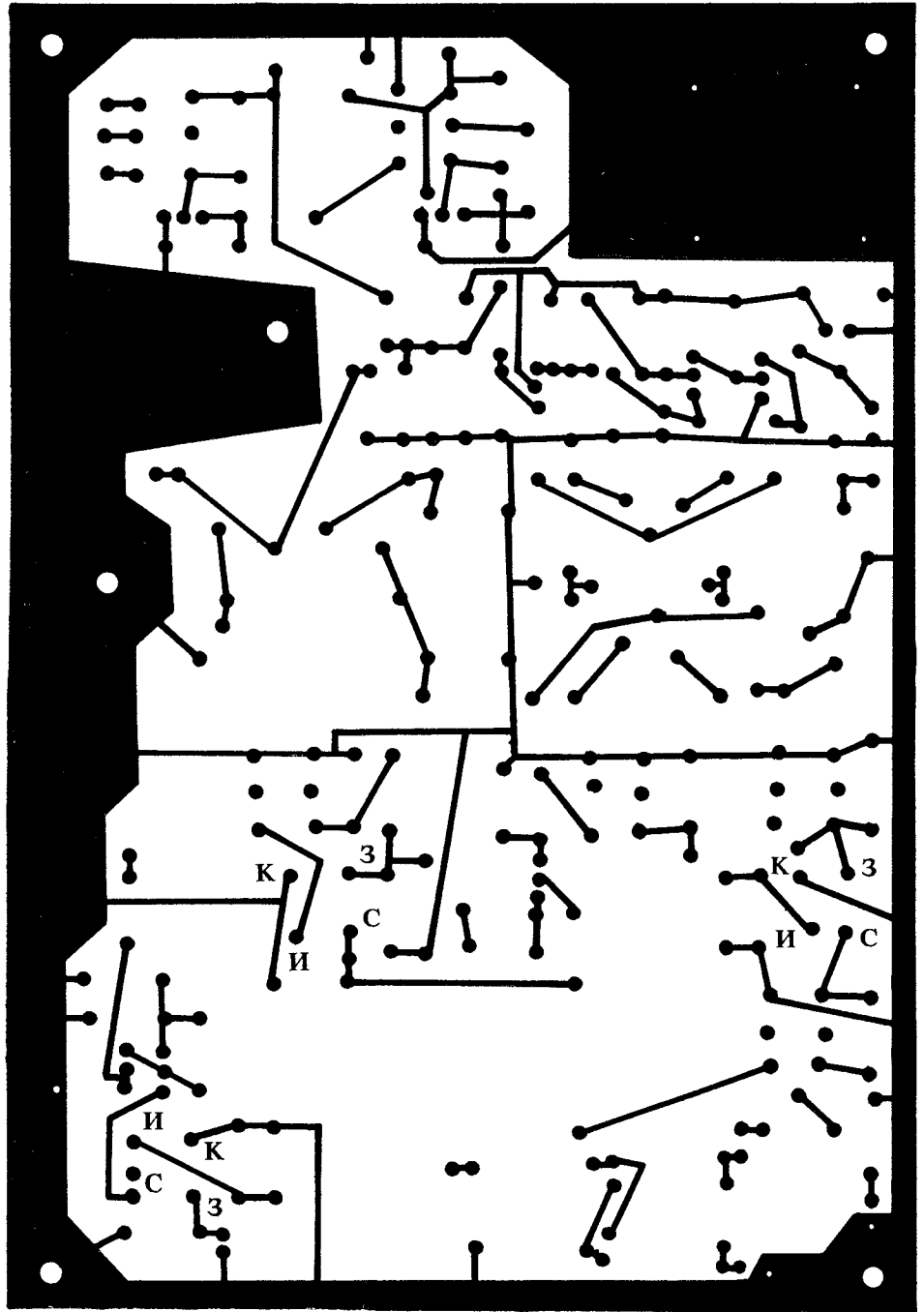


Рис. 4

Табл.2

	NN ОБМОТОК	ЧИСЛО ВИТКОВ	ПРОВОД	СПОСОБ НАМОТКИ
Тр3, Тр2	(1;3;5)(2;4;6)	14	пЭЛ 0,5	Трифиллярно, рядовая
Тр4	I	12	пЭЛ 0,5	Рядовая
	II	4		
Тр5, Тр6 (1;3)(4;2)	(1;3)(4;2)	15	пЭЛ 0,5	Бифиллярно, рядовая
Тр7	(1;3;5)(2;4;6)	14	пЭЛ 0,5	Трифиллярно, рядовая
	(7;9)(8;10)	14	пЭЛ 0,21	Бифиллярно, рядовая

напряжения на нем. Приблизив провод, подключенный к С40, к УПЧ Р311, настраивают генератор по желаемому тону. Затем подключают генератор СW к затвору VT6 и подбором С40 или подстройкой L13C41 добиваются равенства ВЧ напряжения на выходе усилителя 465 кГц в SSB и CW режиме.

Настройка драйвера заключается в установке резистором R20 тока 10-12 мА через VT7 и резисторами R27, R28 — такого же тока через VT8, VT9. Транзисторы VT8, VT9 должны иметь коэффициенты усиления, отличающиеся не более чем на 20% друг от друга. Подав сигнал от ГЦД Р311 на планку П2.3, убеждаются, что этот усилитель работает в диапазоне 1,9...14 МГц с небольшим завалом на краях диапазонов.

Все трансформаторы выполнены на кольцах 12x9x8 проницаемостью 600 НН, однако при использовании других колец (например, типа 1000 НН или 600 НН К 10x7x4) были получены примерно такие же результаты. Намоточные данные трансформаторов приведе-

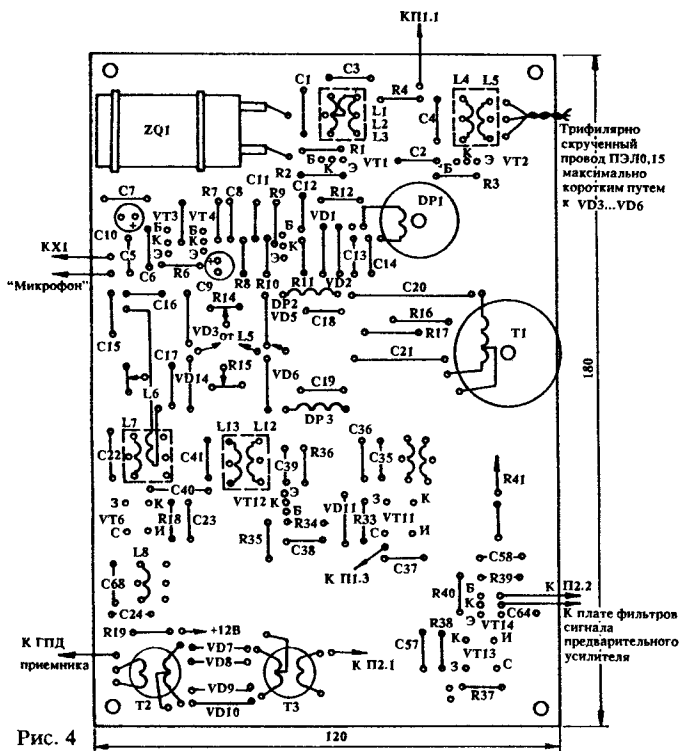


Рис. 4

ны в табл.2.

Дополнительный широкополосный усилитель, выполненный по схеме из "РЛ" NN 7,11/91 г. на КТ920Б, позволил получить мощность от 8 Вт на 14 МГц до 15 Вт на 3,5 МГц.

Блок питания при правильном монтаже не требует настройки. В качестве реле К1 можно использовать любое с подходящим напряжением срабатывания и допустимым током через контакты 1..2 А. В качестве Др4 был использован дроссель от старого лампового радиоприемника с активным сопротивлением 100 Ом. Диоды VD12 и VD14 предназначены для закорачивания токов самоиндукции реле и дросселя при коммутации.

В Р311 было установлено реле типа РСМ-2 РФ4.500.023, которое при передаче заземляло антенный вход и отключало напряжения питания от экранных сеток ламп.

Для обеспечения возможности приема SSB сигналов в Р311 генератор "ТЛГ" был включен постоянно. В этом случае в положении тумблера "ТЛФ" принимались SSB сигналы, а в положении тумбле-

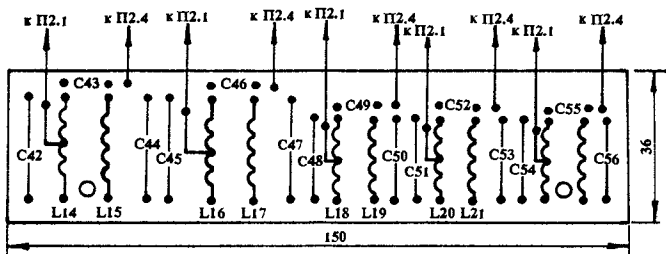


Рис. 9

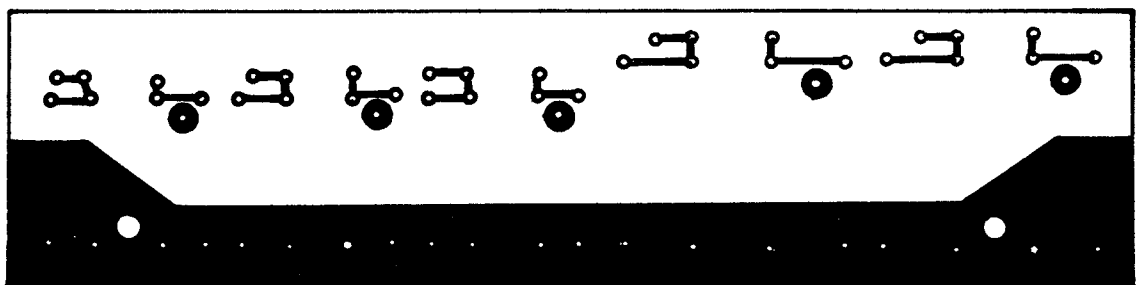


Рис. 10

Рис. 7

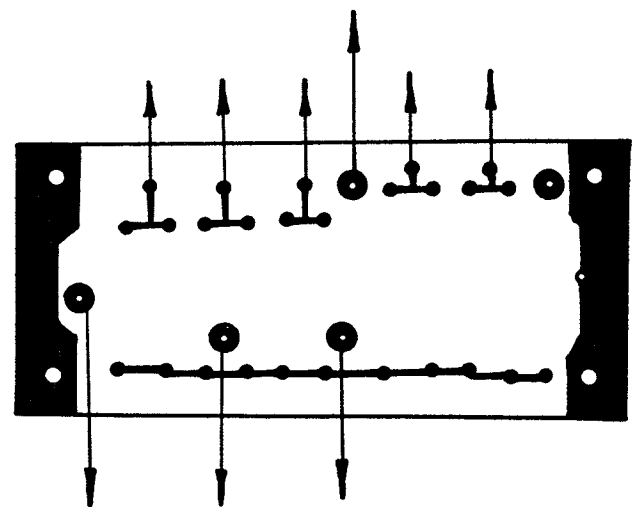
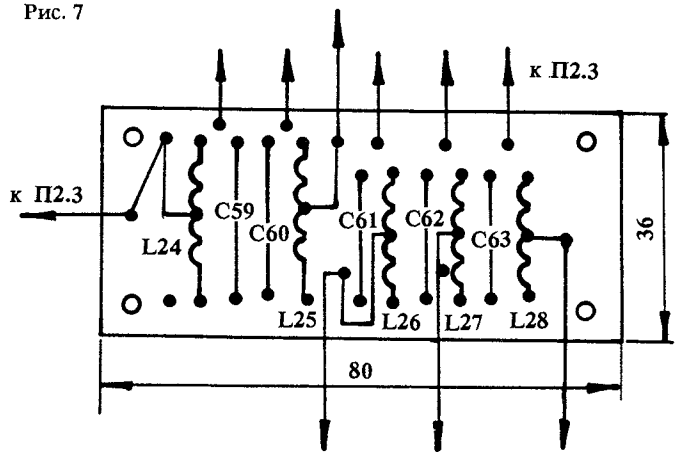


Рис. 8

ра "ТЛГ" — телеграфные сигналы. Прием сигналов АМ не предусмотрен.

Приставка выполнена на шасси размерами 310x220x110. В подвале шасси размещен ШПУ, транзисторы прикручены к корпусу. Остальные платы размещены согласно рис.3. В переключатель П2 вставлен экран из фольгированного стеклотекстолита для устранения самовозбуждения предварительного усилителя сигнала. Монтаж цепей, идущих от плат к разъемам, выполнен экранированным проводом. Большинство деталей приставки размещено на основной плате, чертеж которой показан на рис. 4 (размещение деталей — на рис. 5). На отдельных платах размещены драйвер (рис. 5, 6), фильтры предварительного усилителя (рис. 7, 8) и полосовые фильтры (рис. 9, 10).

За время работы приставки с февраля 1992 года качество SSB сигнала оценивалось как хорошее, качество сигналов CW — как отличное.

Литература

1. В.Т.Поляков. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. М.; 1990.