



QRP Вестник

(Reporter)

№ 10

July 2018

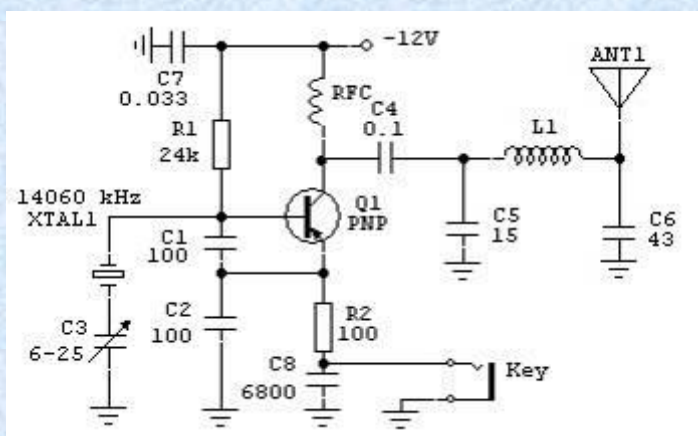
© Club 72

Я строю QRP-X передатчик

В традиционных октябрьских Днях активности «Sputnik QRP Days» я обычно участвую в категории «Авангард». Это подразумевает использование простого передатчика на одном германиевом р-п-р транзисторе желательно устаревшего типа мощностью не более 100 мВт. Из имеющихся в моих закромах, наиболее подходящим оказался 1Т308в. У него максимальная мощность, рассеиваемая на коллекторе, составляет 150 мВт. У моего экземпляра коэффициент усиления по току составил 70.



Схема передатчика классическая – кварцевый генератор с уводом частоты (VXO). Сигнал будет сниматься с коллектора, а манипуляция по эмиттеру. В данном передатчике можно использовать любой маломощный ВЧ транзистор, например, П401, П403, П416, П422, П426, ГТ309, ГТ320, ГТ321 и т.п. Также можно применить и кремниевые п-р-п транзисторы, изменив полярность питания – КТ306, КТ312, КТ315, КТ3102, ВС108, 2N2222 и т.п.



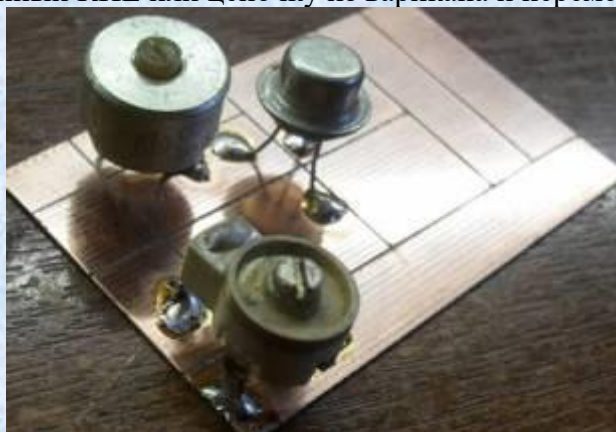
Делать полноценную печатную плату для такого простого передатчика нет смысла. На подходящем кусочке фольгированного стеклотекстолита вырезаются дорожки. Вот один из вариантов. Паяем транзистор на плату -



В качестве резистора R2 удобно использовать подстроечный резистор порядка 500...1000 Ом. В дальнейшем им можно регулировать выходную мощность передатчика. У меня под рукой оказался номинал 1 кОм, его и устанавливаем на плату -



Для увода частоты кварца и возможности изменять рабочую частоту своего передатчика в небольших пределах используется подстроечный конденсатор. В моем случае это старый керамический подстроечник емкостью 6...25 пФ. Желающие могут использовать полноценный КПЕ или цепочку из варикапа и переменного резистора.



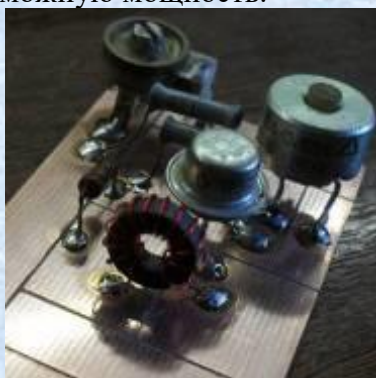
Пара стареньких керамических трубчатых конденсаторов по 100 пФ в качестве емкостной трехточки C1C2 -



Резистор смещения в базе R1 сопротивлением 24 кОм -



Изготовим ВЧ дроссель RFC для коллектора транзистора. В моем случае он намотан проводом 0,4 мм на импортном кольце FT37-43 и содержит 15 витков. Из отечественных колец можно использовать типа 400НН, 600НН диаметром 8...10 мм. Также будет работать и ВЧ дроссель, намотанный на кусочке ферритового стержня диаметром 3...4 мм (подстроечник от катушек) или даже на резисторе МЛТ 0,125...0,25. Нам важно лишь выделить на коллекторе ВЧ напряжение, а вовсе не выжать из транзистора максимальную возможную мощность.



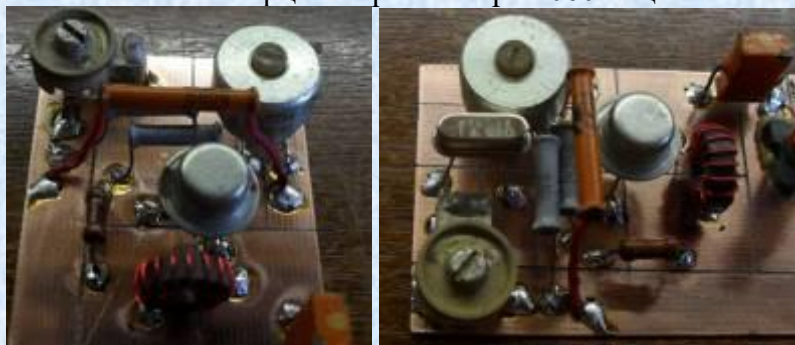
Старенький керамический конденсатор 0,1 мкФ в качестве С4 –



Катушка L1 в моем варианте намотана на пластмассовом каркасе диаметром 6 мм с ферритовым подстроечником и содержит 14 витков провода 0,4 мм. Концы обмотки зафиксированы на каркасе с помощью обычных швейных ниток. Каркас катушки приклеен к плате «Моментом» -



Шунтирующий конденсатор С8 нужен для предотвращения влияния проводов телеграфного ключа на частоту передатчика и исключения ВЧ наводок, проникающих по этим проводам. Устанавливаем кварцевый резонатор 14060 кГц -



Для настройки выходного контура вместо конденсаторов С5С6 временно подключаем два КПЕ. Подключаем питание и телеграфный ключ. У меня Lion аккумулятор 12 вольт 4,8 А/ч, но вполне годится любой источник постоянного напряжения 9...12 вольт, даже батарейка «Крона» -



Нагружаем выход передатчика на резистор 50 Ом параллельно конденсатору С6 (КПЕ). В нашем случае вполне годится резистор типа МЛТ-0,25



Для настройки очень удобно пользоваться ГИРом или калиброванным резонансным ВЧ индикатором. Это необходимо чтобы по ошибке не настроить выходной контур передатчика на гармонику основной частоты. В простейшем варианте это обычный детекторный приемник с «точечным» германиевым диодом типа Д9, Д18 и стрелочным микроамперметром вместо наушников -



Контур индикатора или ГИРа слабо связывается с выходом передатчика. В моем случае это пара скрученных проводов –



Подстроечный резистор устанавливаем примерно в среднее положение (около 500 Ом), чтобы не перегреть транзистор в процессе настройки контура. Включаем питание и нажимаем ключ. На контрольном приемнике слушаем свой сигнал в районе 14060 кГц.

Процесс настройки П-контура передатчика заключается в подборе емкостей обоих КПЕ и индуктивности катушки по максимальной отдаче, т.е. по максимальному отклонению стрелки ВЧ индикатора. При этом нужно периодически проверять показания индикатора на 2-й и 3-й гармониках. Там отклонение стрелки должно быть значительно меньше, чем на основной частоте. Процесс этот достаточно кропотливый, но... интересный! Зачастую бывает так, что емкость С6 получается очень малой либо она вообще не требуется. Это во многом зависит от индуктивности катушки, от выходной емкости конкретного экземпляра транзистора.

Настроив П-контур по максимуму, измеряем выходную мощность передатчика на той же нагрузке 50 Ом. В моем измерителе мощности резистор 50 Ом встроен внутри –

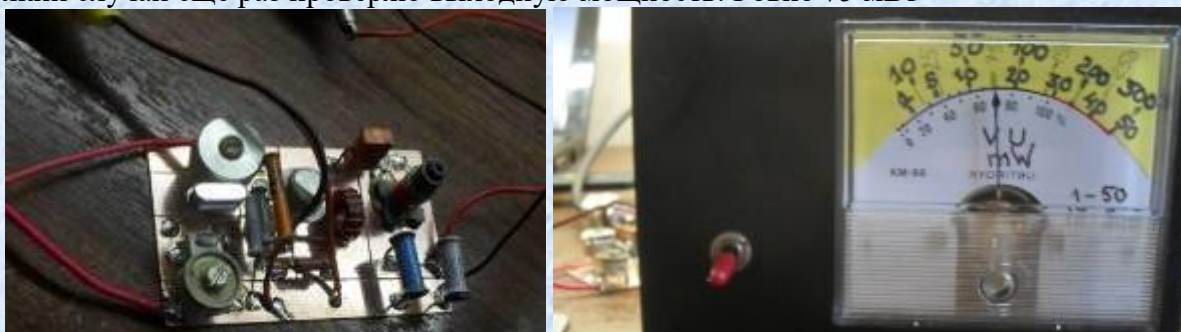


Данный экземпляр передатчика выдает максимум 100 мВт при значении подстроечного резистора R2 около 80 Ом. Дальнейшее уменьшение сопротивления уже приводит к срыву генерации. При сопротивлении 120 Ом, я получил на выходе 75 мВт –



Поскольку моя антенна на 20 м настроена точно под 50 Ом (КСВ 1:1), то нет смысла подстраивать П-контур под мою антенну. Кто использует не настроенную антенну, то весь процесс настройки П-контура можно производить не на нагрузочном резисторе 50 Ом, а сразу на реальной антенне. Естественно, не мешая при этом работающим в эфире коллегам!

Заменяем временные КПЕ на постоянные конденсаторы такой же емкости. На всякий случай еще раз проверяю выходную мощность. Ровно 75 мВт –



Подключаем антенну. Интересна ради измеряем подводимую мощность. При нажатом ключе напряжение на коллекторе составляет 11,38 вольт. Отпаяв вывод ВЧ дросселя от точки питания, подключаем в разрыв миллиамперметр. Ток коллектора 19,6 мА –



Умножаем 11,38 на 19,6 и получаем 223 мВт подводимой мощности. Что вполне соответствует выходной мощности 75 мВт с учетом к.п.д каскада в режиме генератора (примерно 34%).

Наводим порядок на плате. Остаются только подключенные провода питания, ключа и антенны –



Дата – 6 июля 2018 г, время 19.20 МСК. Проверяю передатчик в эфире. Антенна 3 эл Яги смотрит на Запад. После нескольких CQ получаю рапорт от скиммера ES5PC – 4 дБ, очень даже хорошо для такой мощности! Расстояние 1013 км -

show/hide my last filters

showing spots for DX call: RX3G rows to show: 15 ▼

search spot by callsign

de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
ES5PC	RX3G	14058.9	CW CQ	4 dB	16 wpm	1628z 06 Jul

Last 15 minutes spots ▼ Sort by: Time • Dis

20m

16:28 ES5PC 14058.9 1013 km 312° 4 dB CW

Для сравнения включаю свой трансивер «Тукан» с выходной мощностью 80 мВт, и чуть изменив частоту, даю CQ. Тот же скиммер видит меня примерно также – 3 дБ.

showing spots for DX call: RX3G rows to show: 15 ▼

search spot by callsign

de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
ES5PC	RX3G	14058.6	CW CQ	3 dB	21 wpm	1647z 06 Jul
ES5PC	RX3G	14058.9	CW CQ	4 dB	16 wpm	1628z 06 Jul

На все про все у меня ушло почти 2 часа. QRP-X передатчик класса «Авангард» готов! Проведение реальных связей на QRP-X мощности – это уже дело времени. Главная особенность проведения таких связей – это терпение! Если вы вызвали сотню станций, и вам никто не ответил, это не повод разочароваться. Вам обязательно ответит 101-й оператор! Буду рад встречам на QRP частотах, 72!

Олег RX3G