

ВЕСТНИК

-72-

Информ-журнал Клуба «72»

№ 44 часть 1

декабрь 2023 г

В номере:

Клубные новости (RX3G)

Переделка трансивера Pixie на диапазон 20 м (R2AJA)

Увод частоты кварца в VXO (RX3G)

Я строю... и построил! (RA7R)

””

Продолжение материалов в следующем номере 44 часть 2

уже в следующем 2024 году



Фото обложки Виктор Андриющенко UA0SBQ

RADIO CLUB "72"

<http://club72.qrp.su>

rx3g@mail.ru

Уважаемые читатели!

Накануне Нового года все мы подводим итоги и результаты нашей деятельности. В этом номере журнала члены клуба делятся своими достижениями, самоделками, связями, экспериментами, идеями, проектами и т.д.

Вызывает уважение тот факт, что все больше и больше моих коллег отказываются от использования максимально допустимой для QRP мощности и уходят в категорию QRPp с уровнем 1 Вт или даже милливатты. Это Евгений RX3PR, Сергей EU8R, Максим R1AR, Андрей R4WAN, Алексей RA9AMC, Сергей UB0J, Fabio IZ3AYQ, Виктор RU3NJC, ваш покорный слуга. Право, мало интереса в том, чтобы изо дня в день проводить 5-ваттные связи с одними и теми же завсегдатаями QRP частот, и переход на QRPp или QRP-X (менее 100 мВт) открывает нам заново весь радиомир.

Интерес к самоделкам также был на самом высоком уровне на протяжении всего года. Далее в журнале вы сможете познакомиться с некоторыми нашими самоделками, и поверьте, это всего лишь малая их часть.



Диапазон интересов членов и друзей Клуба «72» очень широкий! Это простые и не очень простые самоделки, и различные антенны от очень простых и коротких до высоких мачт с моторчиками, и цифровые виды связи, и программирование всевозможных ПИКов и процессоров, и участие в различных эфирных играх и соревнованиях, и питание аппаратуры от единственной «Кроны», и различные эксперименты и опыты, и связи в необычных полевых условиях, и...и... до бесконечности!

Особого внимания заслуживает наш одноклубник Роман RG1L, который недавно ушел в очередной морской поход на сухогрузе между Австралией и Индией. В свободное от вахт и служебных обязанностей время его позывной /мм будет звучать в эфире, в том числе и на QRP частотах. Пожелаем Роману и всей его команде хорошей погоды и успешного похода!

Прошу читателей набраться терпения, дочитать журнал до конца и быть снисходительными к сокращенной форме номера и его разделению на 2 части. Ну а начнем с самого приятного – с поздравлений!



CONGRATS



60 лет назад, в ноябре 1963 года, Сергей RW3DF провел свою первую связь личным позывным. Вот фото первой страницы его аппаратного журнала:

Сергей вспоминает: «Мой первый позывной был UB5EHF в славном русском городе Харькове. Затем были UT5TY, UA3DNC, и сейчас RW3DF. Первые связи были амплитудной модуляцией на диапазоне 28 МГц. Передатчик на ГУ-29 при напряжении 400 вольт, модулятор 2 х 6ПЗС. Антенна GP на крыше 5-этажки.

3-11	UB5CFM	Виктор Митин	Минский	575 575
9-10	UB5EFN	Леонид Николаев	Николаев	575 575
	UB5EHG	Юрий Яку	Виталий	575 575
	UB5BUZ	Зелант	Сергей	575 575
	UB5BUN	Вадим	Захаров	575 575
	UB5BGV	Евгений	Генерал	575 575
	UB5EG1	Николай	Зелант	575 575
10-11-11701	UA3MRH	Ярослав	Евгений	575 575
	UB5EER	X73	Сергей	575 575
	UT5TF	Леонид	Селиванов	575 575
	UB5KPF	Сергей	Валерия	575 575
11-11	UB5EG0	X73	Виталий	575 575
	UB5AYK		Феликс	575 575
	UB5EFH	Николай	Николаев	575 575
	UB5EGR	Коралда	Николаев	575 575
12-11 10-079	UA3KUK	Виктор	Владимир	575 575
10-17	UA3MBK	Олег	Борис	575 575
10-20	UL7ATD	Коралда	Виктор	575 575
12-15	UL7AMP	Николай	Борис	575 575

Диапазон 28 МГц был разрешен для УКВ позывных. Но очень скоро прошел слух, что у кого не будет связей на 144 МГц, тому не продлят разрешение. Пришлось срочно собирать свехрегенератор из описания радиостанции машиниста башенного крана в журнале «Радио», и однокаскадный передатчик на 6Н15П. Антенна – кусок проволоки 48 см прямо на корпусе передатчика. Удалось даже провести связи по городу и показать QSL карточки.

Прохождение на 28 МГц было только летнее. Я еще застал кусочек прохождения в ноябре, но потом за всю зиму провел только пару дальних связей.

В мае 1964 года открылось летнее прохождение, и меня закрыли на месяц за связь со Швецией.

Был вызван на квалификационно-дисциплинарную комиссию (КДК). Прихожу домой, а в эфире Германия и Австрия! Ну я и с ними провел связи. Рассчитал правильно: Пока КДК заседает, я успею провести связи.

Потом сделал CW передатчик на 40 м, также на ГУ-29. Но к этому времени я уже поступил в военное училище. Дом был рядом, приду в увольнение, проведу пару связей. Понимал, что это может плохо закончиться, поэтому к 3 курсу перестал работать в эфире. Открылся уже в Подмоскowie в 1976 году».

• • •



Дипломами и сертификатами за участие в эфирных мероприятиях награждены Виктор R1BGK, Леонид R1LB, Сергей RA3VGS, Юрий RA7R.

Сергей UB8SBV стал Действительным членом Клуба «72» - добро пожаловать!



Переделка трансивера Pixie на диапазон 20 м

Игорь Лавриненков R2AJA

Актуальная задача - получить коротковолновый рабочий трансивер с малым количеством деталей, на котором можно проводить связи, сохраняется. Наверняка вы все уже хорошо знакомы с трансивером Pixie, которым забит AliExpress, однако почему он продается только на диапазон 40 м? Ответ прост - дешевизна кварца 7023 кГц, который в нем используется. Если же рассмотреть сам диапазон 40 м, легко обратить внимание, что:

- диапазон 40 м очень узкий, в CW часто бывает такая толчея, что даже с фильтром 300 Гц работать сможет не каждый. А сам Пиксик пропускает вполне себе под 3 кГц частоты, причем это DSB трансивер, т.е. слышно сигналы и выше и ниже опорного генератора.

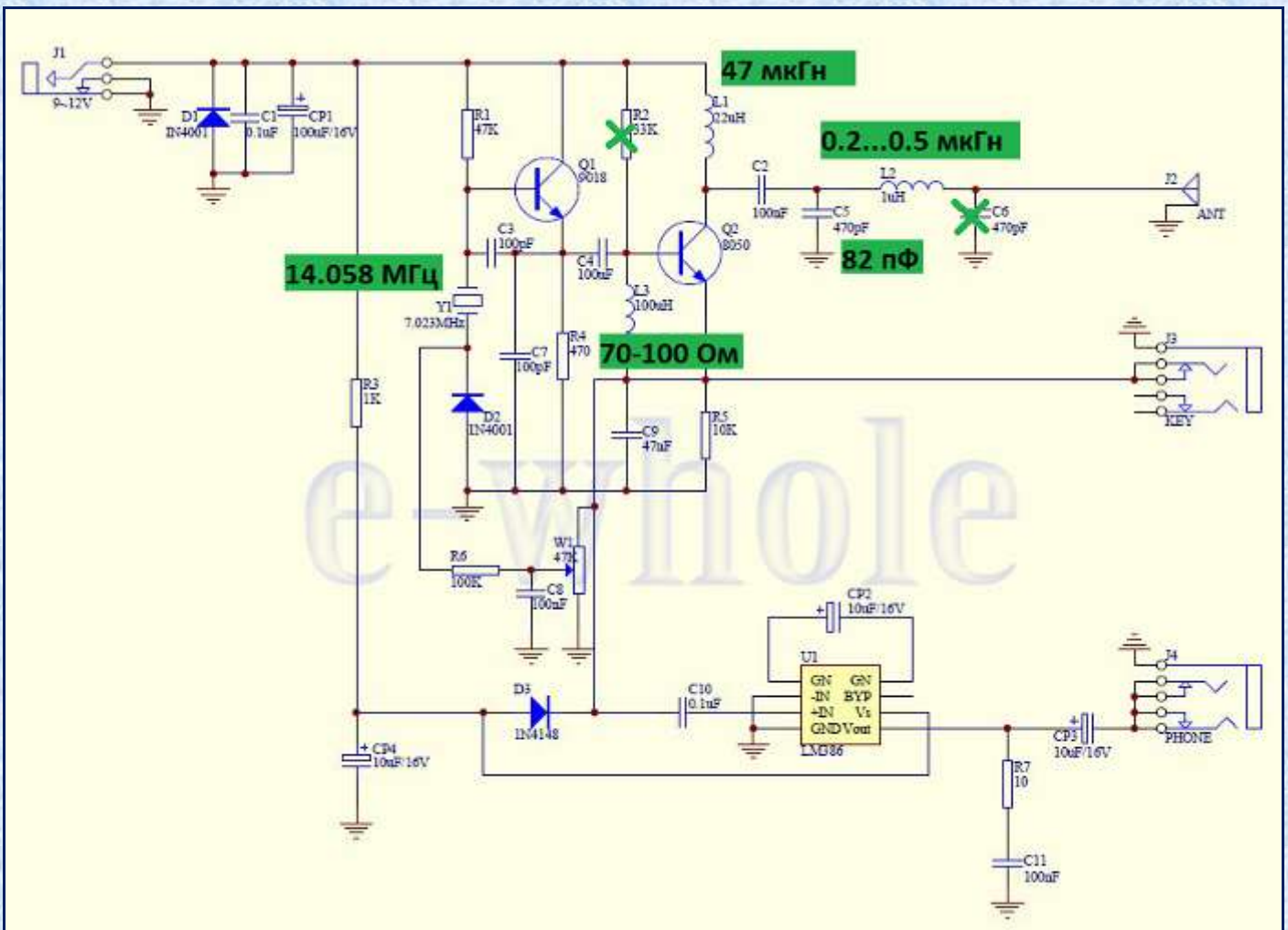


- диапазон 40 м достаточно шумный, атмосферные помехи, импульсные блоки питания, прекрасно создают смог в этом диапазоне.

Все это означает, что вероятность провести QSO дальше соседнего дома с таким трансивером невысока. Однако, Пикси - трансивер с хорошим КПД на передачу, почти 50%, и с малым уровнем гармоник, 2-я всего 0,02, третья 0,002 от уровня мощности первой гармоники.

Гораздо перспективнее для проведения QSO диапазон 20 м. Шире CW участок, меньше промышленных помех, более активное QRP сообщество (по тем же причинам).

Посмотрим на схему 40 м, переделки в которой я отметил зеленым цветом.



Резистор R2 можно исключить, его назначение в схеме не ясно.

Индуктивность L2 в коллекторе Q2 увеличена до 47 мкГн.

Резистор R4 в эмиттере Q1 уменьшен до 70-100 Ом. Чем меньше сопротивление, тем больше выходная мощность, но примерно ниже 70 Ом генерация на Q1 сорвется.

Выходной П-контур можно перестроить примерно как 200 пФ - 0.5 мкГн - 200 пФ, однако лучше настраивать индивидуально, например, по максимуму выходной мощности.

На данной схеме я привел свои значения: индуктивность 0.2...0.5 мкГн и емкость со стороны трансивера 82 пФ, со стороны антенны емкость не потребовалась.

Кварц для диапазона 20 м 14058, 14060 кГц, на крайний случай можно попробовать 14000 кГц (будете работать в DX зоне), или совсем от безнадёги - 14318 кГц (их много, есть даже в платах компьютеров).

Для работы в боевых условиях желательно поместить плату трансивера в надежный корпус, и не использовать сменные детали, а только пайку!

Теперь проведем лабораторные измерения полученной конструкции:

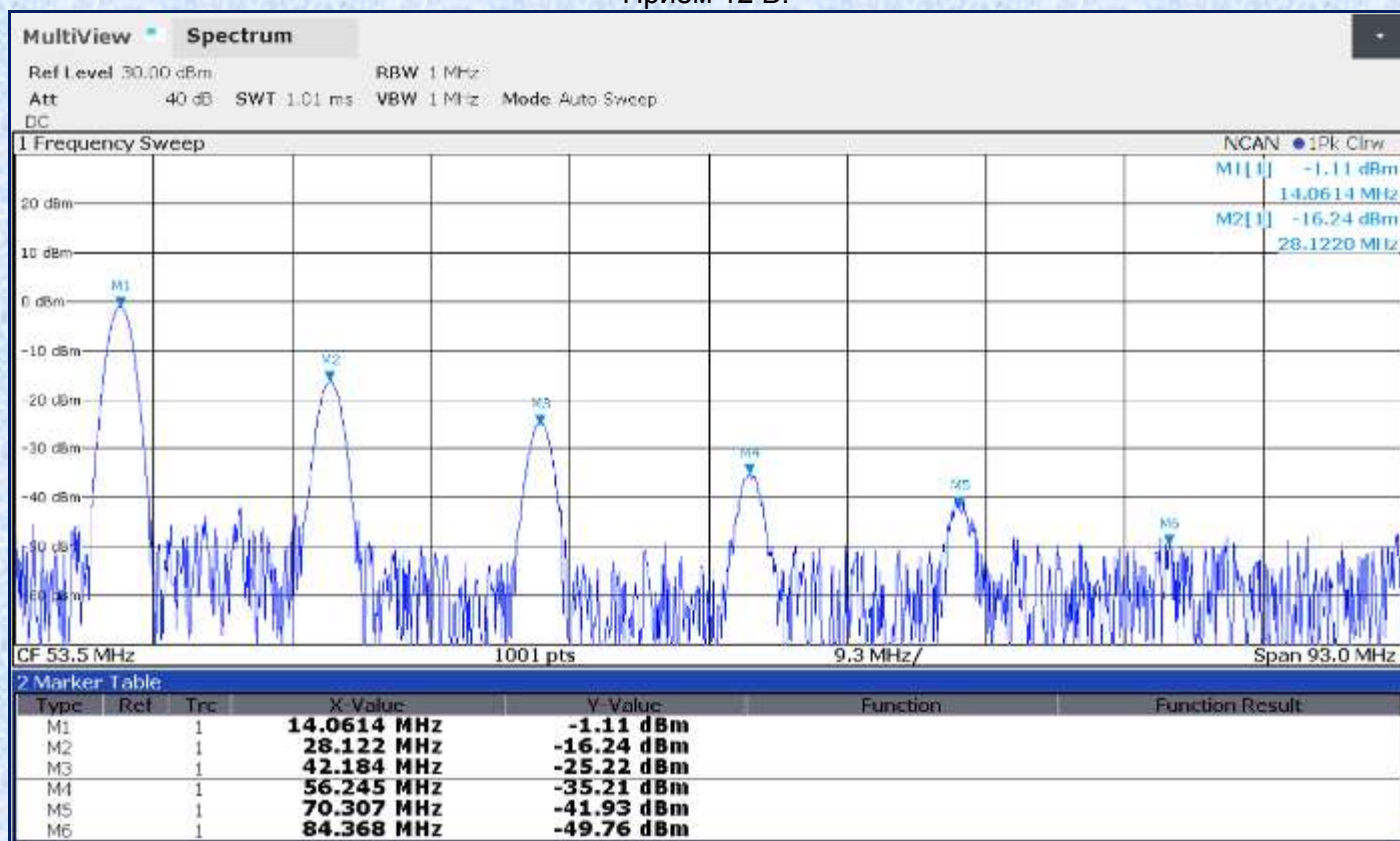


Используем источник питания Instek PSP-603, и анализатор спектра R&S FSW13.

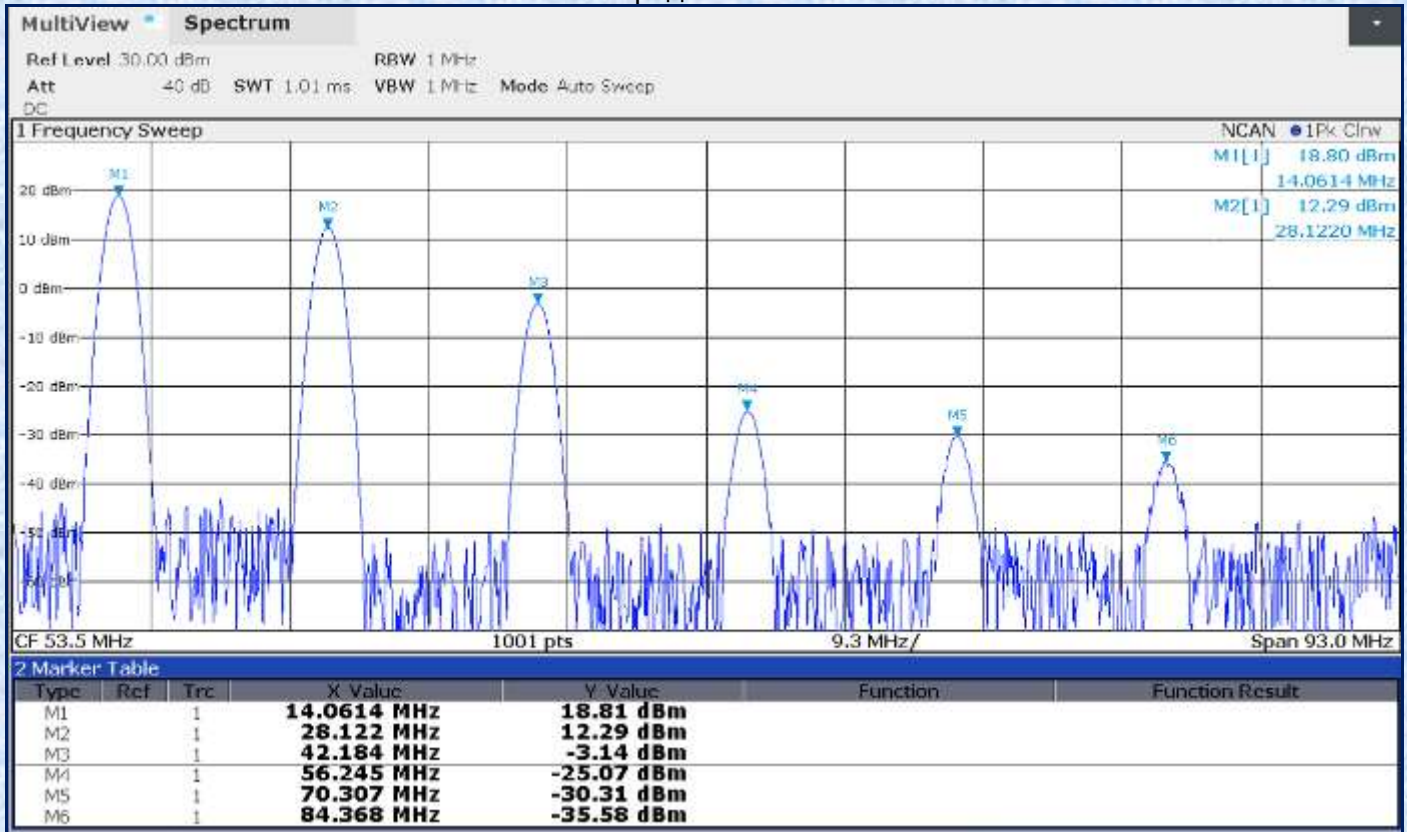
Я хочу посмотреть сигналы во время приема (гетеродинный сигнал / дежурный режим), и во время передачи.

Начальное и базовое напряжение = 12В.

Прием 12 В:



Передача 12 В:



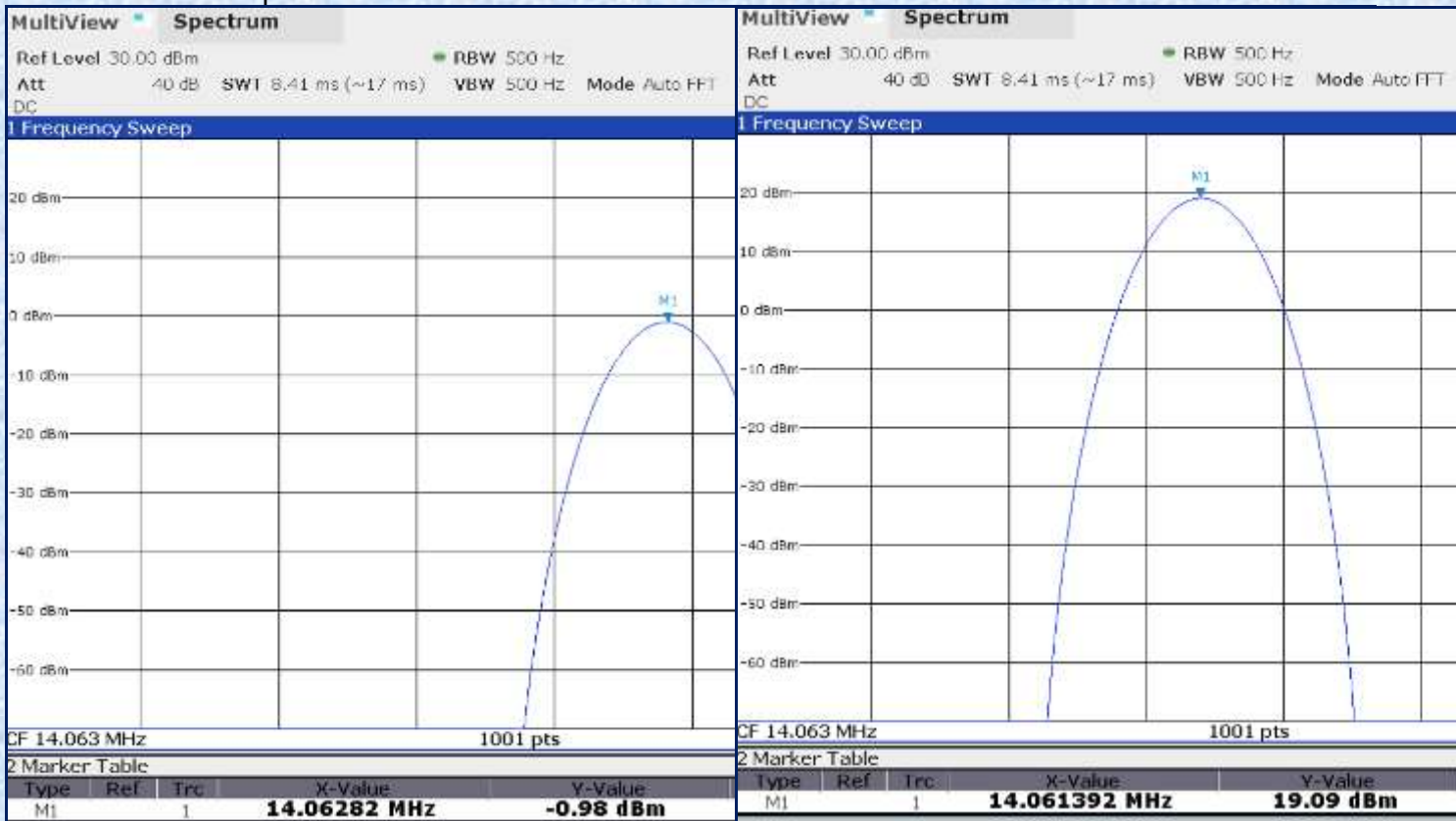
Обращу внимание, что на показанных изображениях частота измеряется не очень точно, но здесь нам важно понять только уровень гармонических составляющих. Значения по частоте гетеродинные и передатчика здесь показаны одинаковыми, что

на самом деле не так: они близкие, но не одинаковые.

Теперь посмотрим более точно частоту первой гармоники.

Прием 12 В:

Передача 12 В:

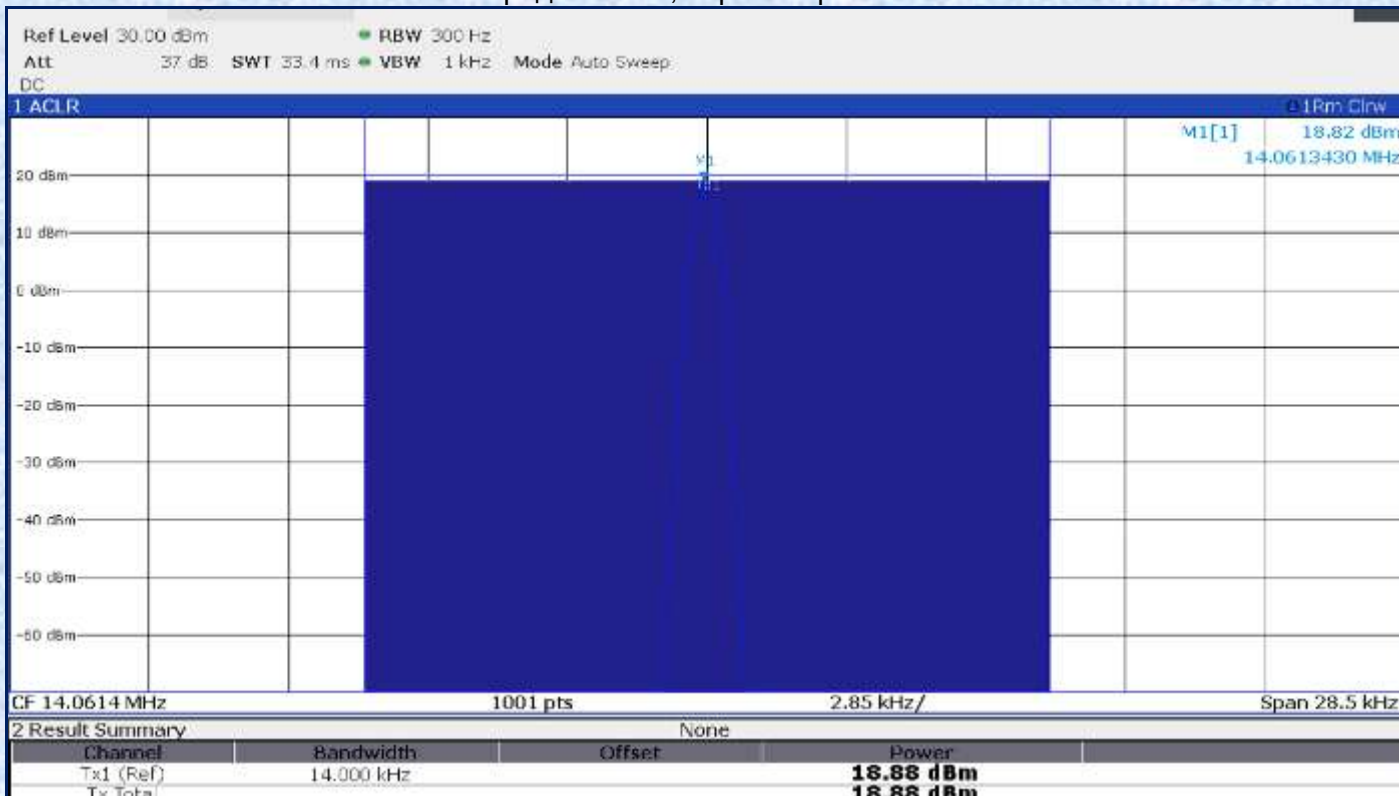


Здесь хорошо видно, что гетеродин работает на частоте 14.062.820 МГц, а передатчик на частоте 14.061.392. Обеспечен сдвиг для приема 1428 Гц, именно с такой частой должен быть слышен аудио сигнал в наушниках, если собеседник ответит точно на вашей частоте 14.061.392 МГц. Гетеродин работает выше частоты передачи, т.е. это режим приема CW-LSB.

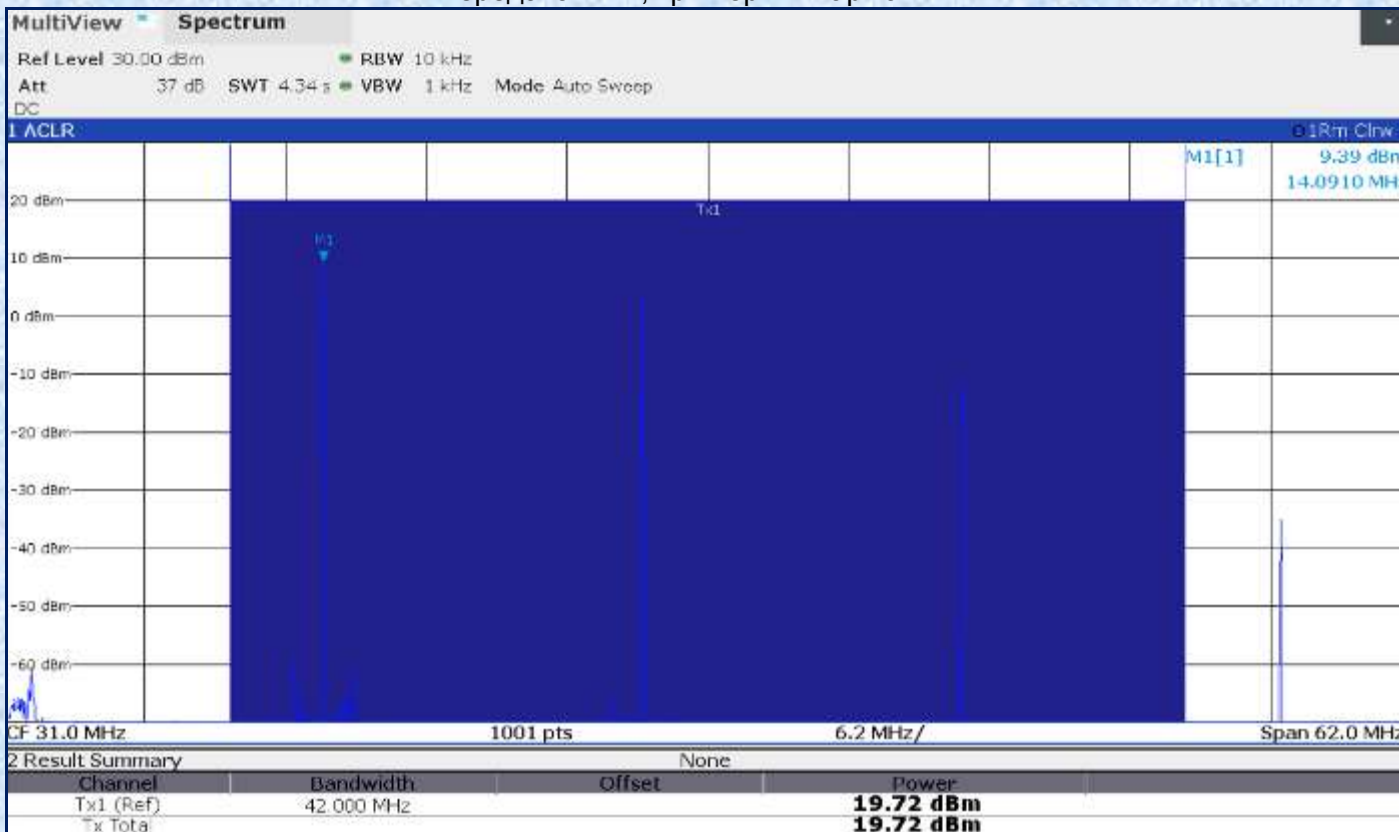
Кварц установлен 14.058.000 МГц, т.е. генерация в трансивере происходит еще на 2-4 кГц выше.

Для измерения мощности в анализаторе спектра предусмотрена опция, в которой можно указать измерение мощности как одной, так и нескольких гармоник.

Передача 12 В, первая гармоника:



Передача 12 В, три первых гармоники:



Прием 12 В, три первых гармоники:

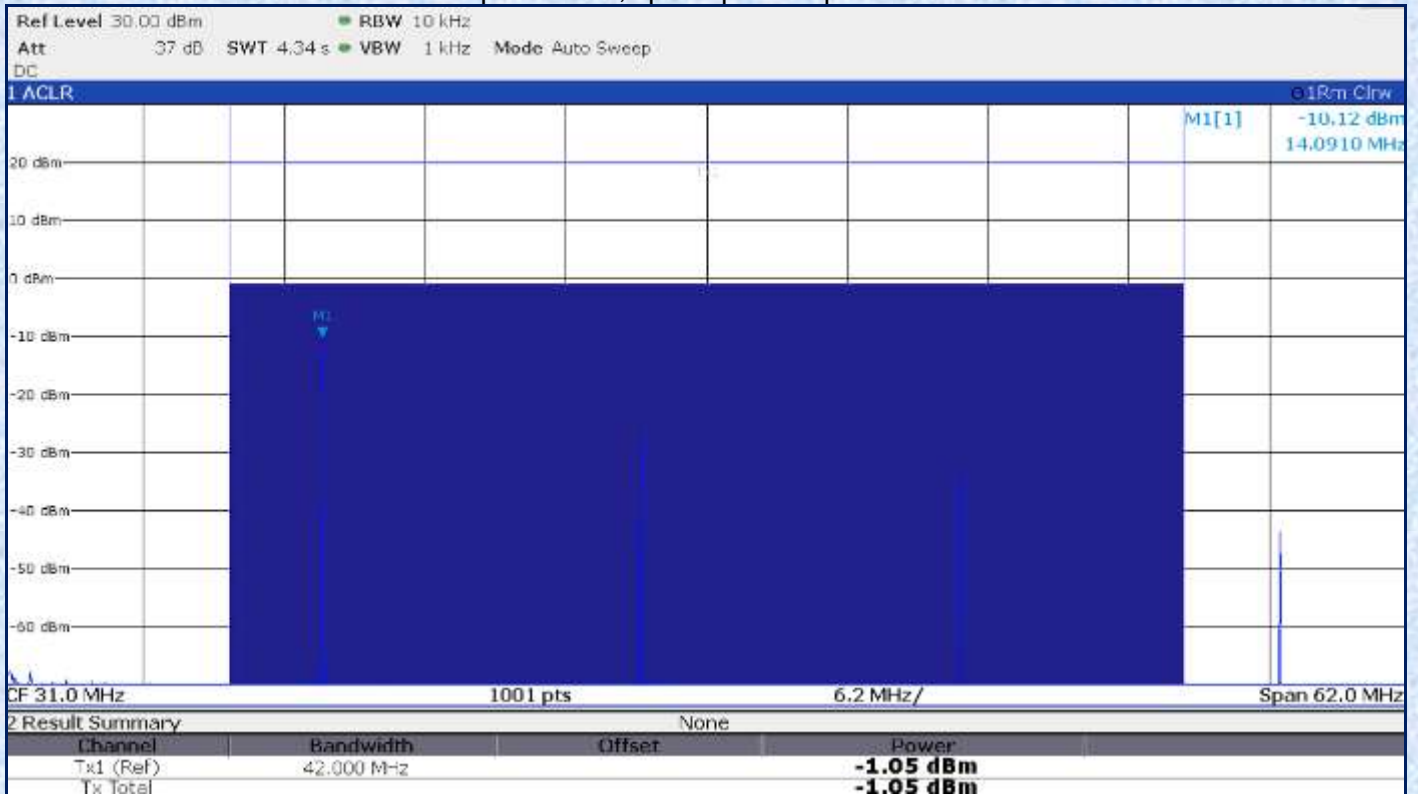
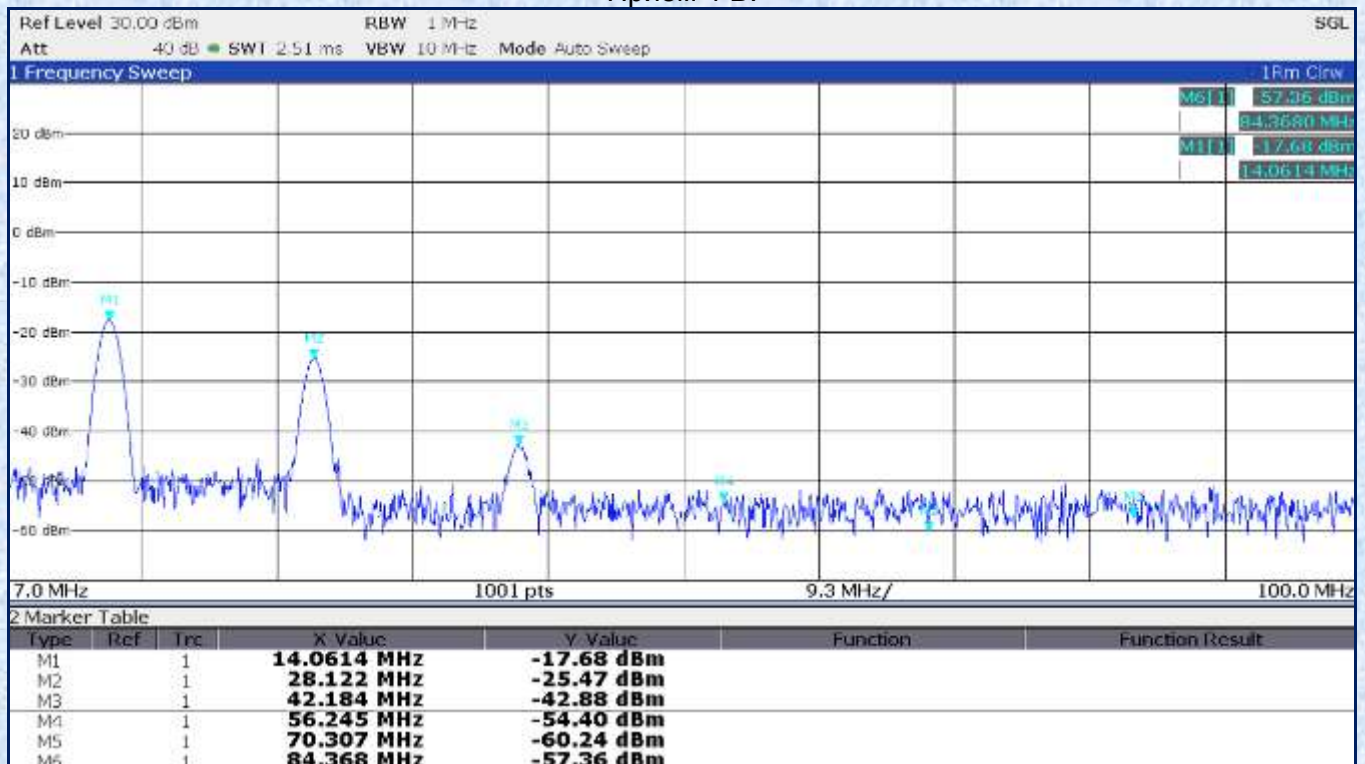


Схема Pixie/Микро-80 использует в качестве задающего транзисторный генератор, который обеспечивает достаточно хороший синусоидальный сигнал, поэтому основной вклад в побочное излучение дает вторая гармоника. При использовании цифрового генератора или синтезатора с сигналом меандр, обычно лидирует третья гармоника.

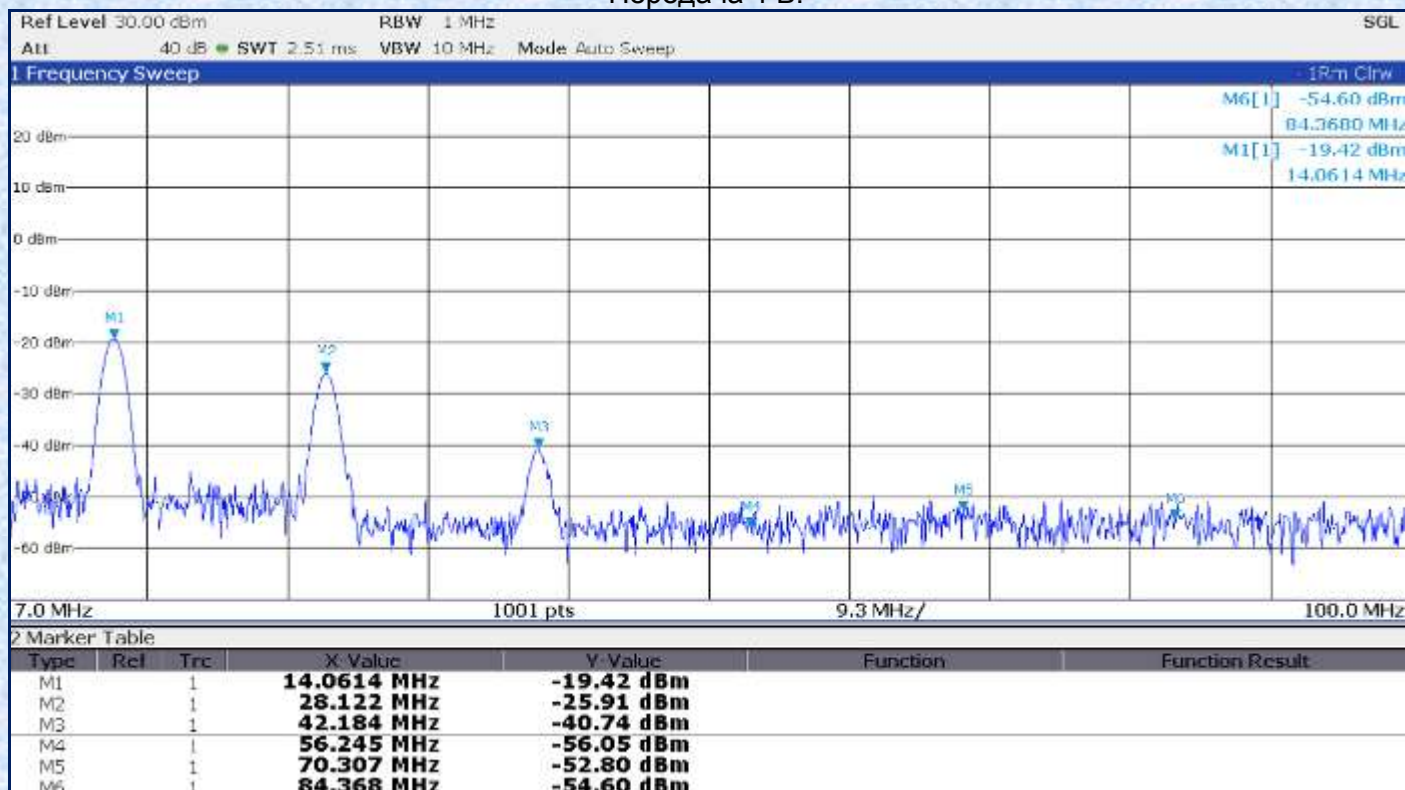
Рассмотрим теперь рабочие пределы по напряжению у данного трансивера.

При напряжении 2В начинает работать гетеродин на Q1, но как передатчик схема не работает. При попытке включить передачу происходят срывы генерации, слышимые как щелчки в наушниках. Такая картина сохраняется до напряжения 4В. Приемник не работает, т.к. УЗЧ на LM386 не хватает напряжения.

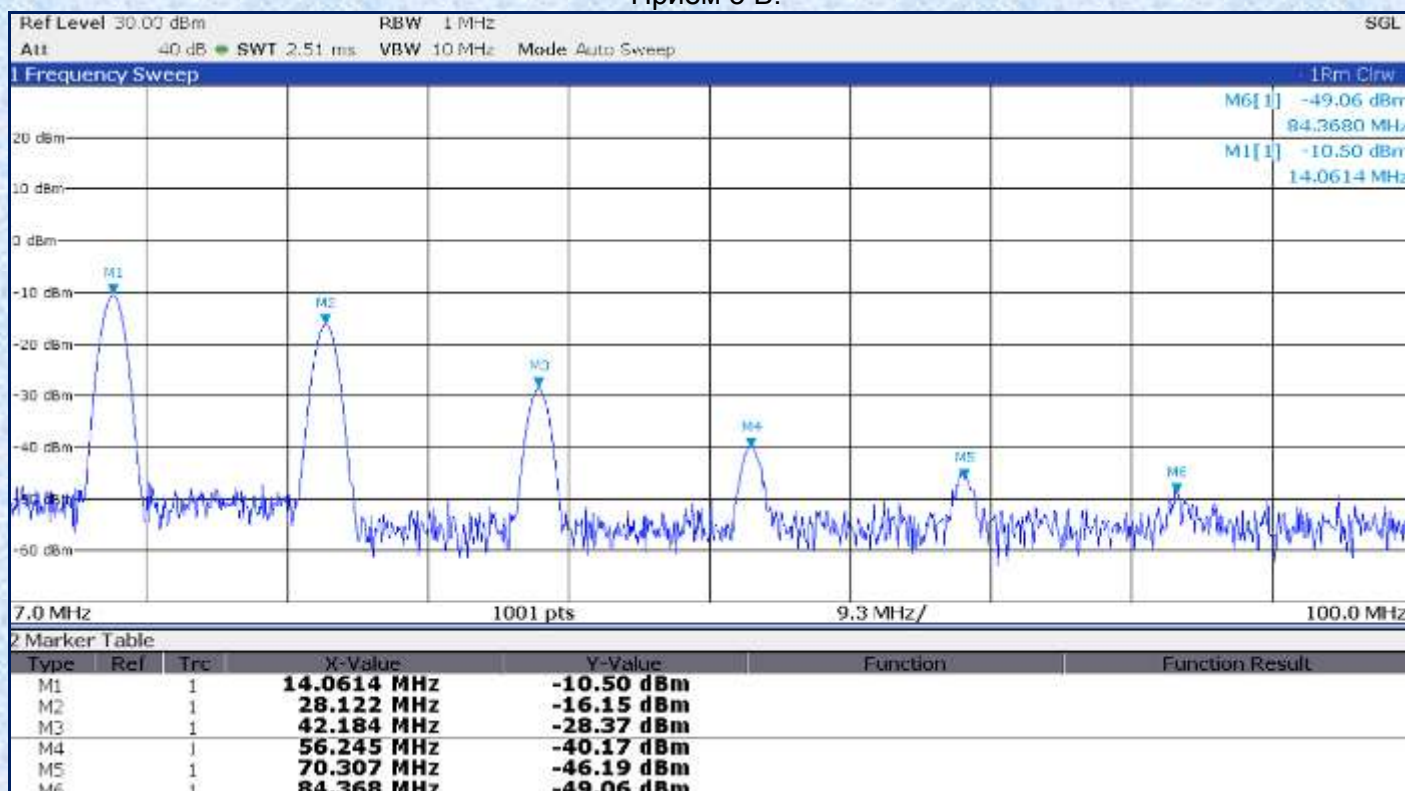
Прием 4 В:



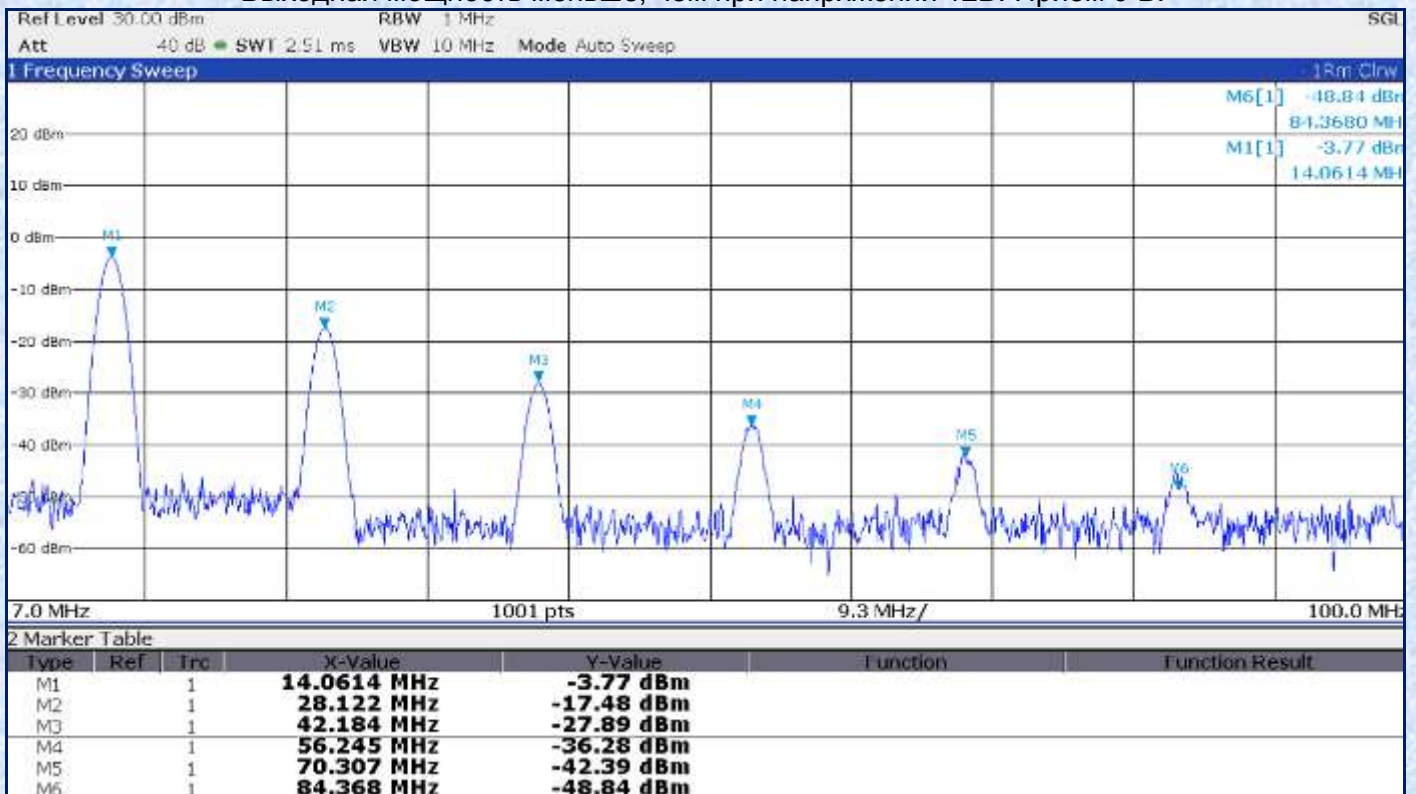
Передача 4 В:



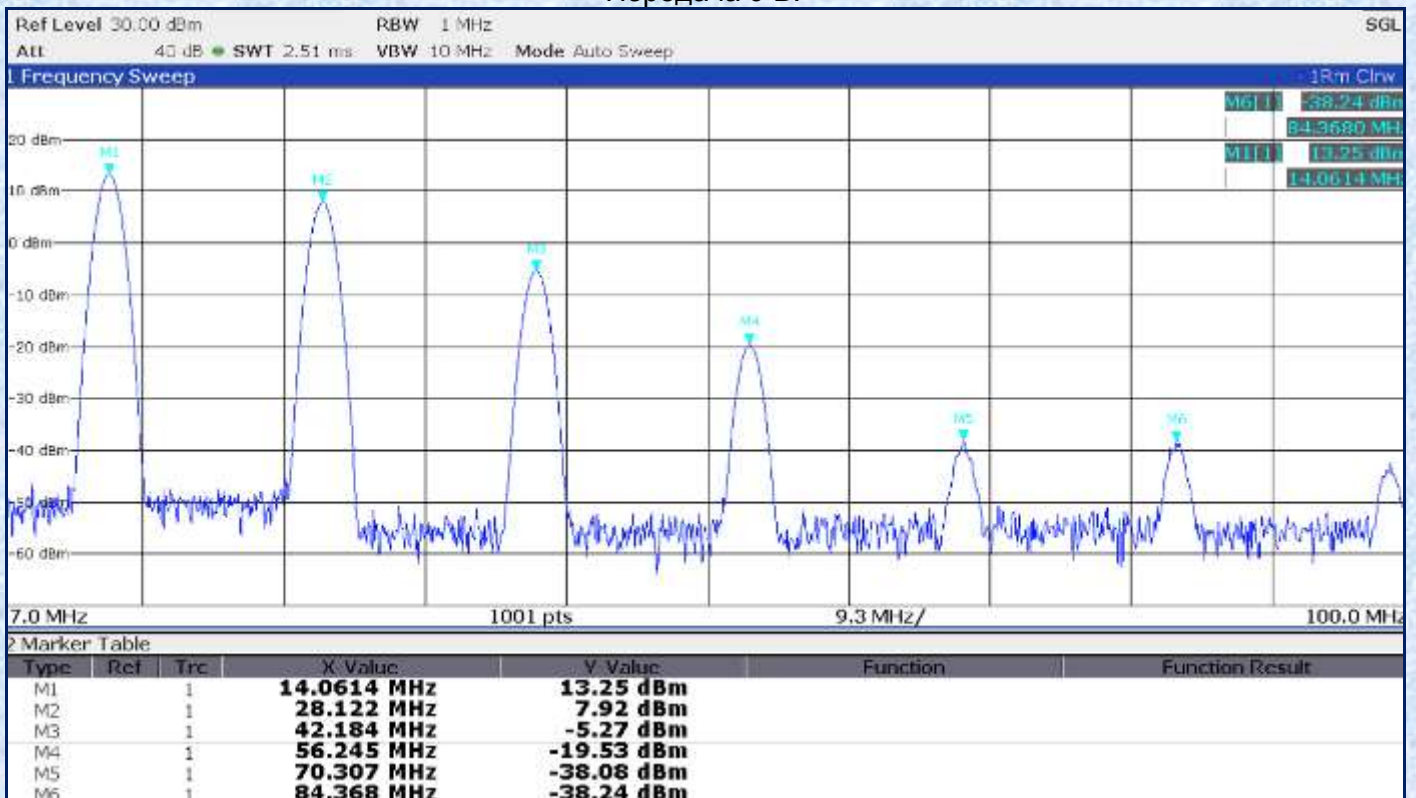
При напряжении 5В работает гетеродин на Q1, и передатчик дает небольшой прирост мощности.
 Прием 5 В:



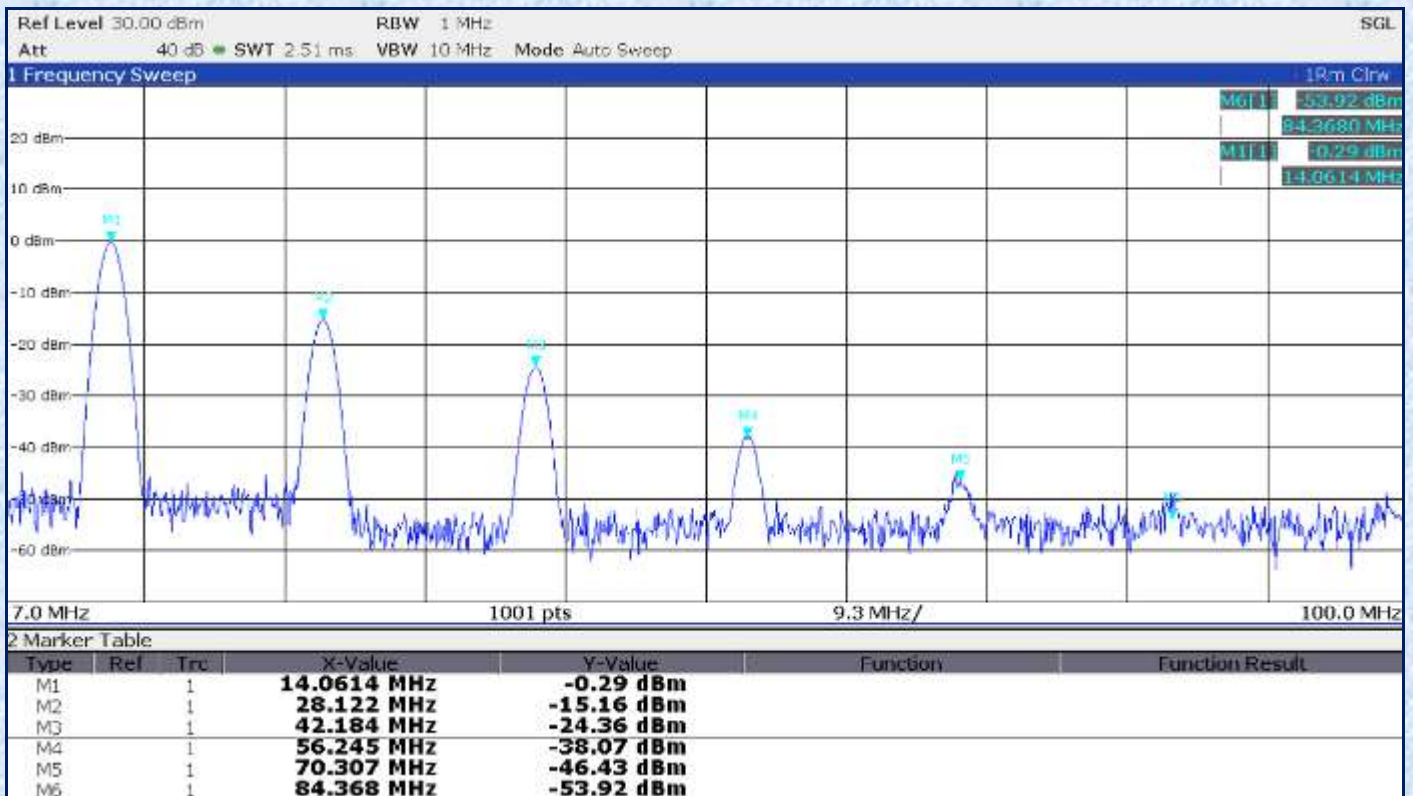
При напряжении 9В начинает работать УЗЧ на LM386, появляется характерный шум в наушниках.
Выходная мощность меньше, чем при напряжении 12В. Прием 9 В:



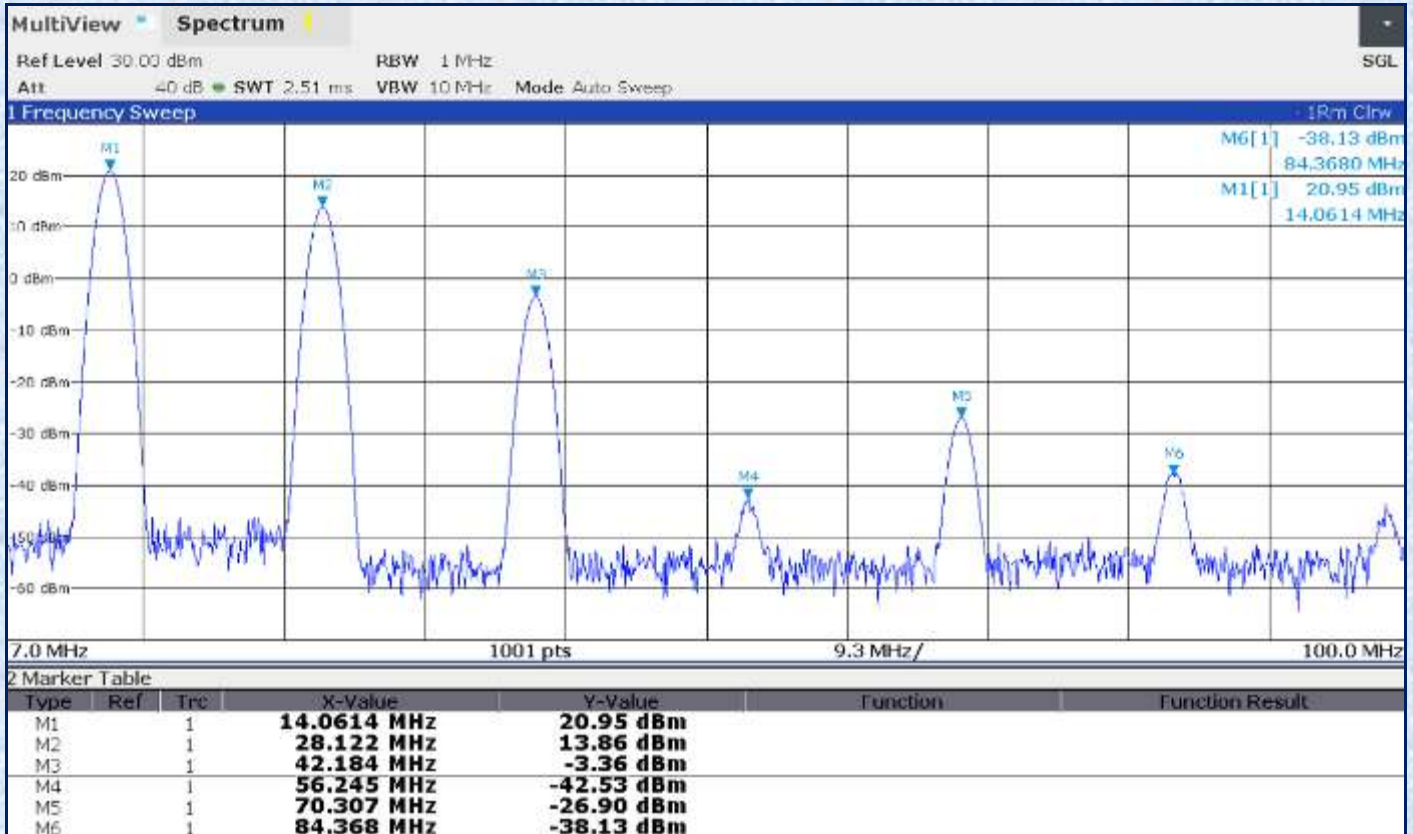
Передача 9 В:



При напряжении 14В выходная мощность преодолевает порог в 100 мВт. Прием 14 В:



Передача 14 В:



Теперь полученные данные приведу в виде таблицы:

Гетеродин												
Ur, В	Idr, А	Rдр, мВт	P1, дБм	P2, дБм	P3, дБм	P1, мВт	P2, мВт	P3, мВт	P1/Pдр,%	P2/P1	P3/P1	
4	0,003	12	-17,68	-25,47	-42,88	0,017061	0,002838	5,15229E-05	0,142174	0,166341	0,00302	
5	0,006	30	-10,5	-16,15	-28,37	0,089125	0,024266	0,001455459	0,297084	0,27227	0,016331	
9	0,014	126	-3,77	-17,48	-27,89	0,419759	0,017865	0,001625549	0,333142	0,04256	0,003873	
12	0,017	204	-1,11	-16,24	-25,22	0,774462	0,023768	0,003006076	0,379638	0,03069	0,003882	
14	0,021	294	-0,29	-15,16	-24,36	0,935406	0,030479	0,003664376	0,318165	0,032584	0,003917	
Ur, В	Напряжение питания											
Idr, А	Ток питания											
Rдр, мВт	Мощность											
P1, дБм	Мощность 1 гармоники											
P2, дБм	Мощность 2 гармоники											
P3, дБм	Мощность 3 гармоники											
P1, мВт	Мощность 1 гармоники											
P2, мВт	Мощность 2 гармоники											
P3, мВт	Мощность 3 гармоники											
P1/Pдр,%	КПД по 1 гармонике											
P2/P1	К гармоники по 2-ой											
P3/P1	К гармоники по 3-ей											
Генератор												
Ur, В	Iср, А	Rср, мВт	P1, дБм	P2, дБм	P3, дБм	P1, мВт	P2, мВт	P3, мВт	P1/Pдр,%	P2/P1	P3/P1	
4	0,003	12	-19,42	-25,91	-40,74	0,011429	0,002564	8,433335E-05	0,09524	0,224388	0,007379	
5	0,007	35	-8,06	-11,93	-22,48	0,156315	0,064121	0,00564937	0,446614	0,410204	0,036141	
9	0,028	252	13,25	7,92	-5,27	21,13489	6,194411	0,297166603	8,386861	0,293089	0,01406	
12	0,047	564	18,81	12,29	-3,14	76,03263	16,94338	0,4852885	13,48096	0,222844	0,006383	
14	0,06	840	21,13	13,87	-3,72	129,7179	24,37811	0,424619564	15,44261	0,187932	0,003273	

Здесь сразу видно, что КПД (отношение мощности первой гармоники к потребляемой мощности) низкий, около 13% для напряжения 12В, и уменьшается с уменьшением напряжения питания. Напомню, что для Пикси на 40 м КПД был около 48%. Вторая гармоника обладает серьезным весом: почти 20% от мощности первой, для Пикси на 40 м это значение было около 2%, но данная величина сильно зависит от настройки выходного ФНЧ, и я не исключаю более удачной настройки, чем сделано в данном опыте. Полученная мощность даже не достигает 0.1 Вт при питании 12В. Со слов Олега RX3G (ex.RV3GM), изобретателя трансивера Микро-80, прообраза Pixie, «...сколько я ни пытался, но на 20 м мощности больше 80-90 мВт никогда не получал на Микро-80. Ситуация получалась всегда примерно такой же как у тебя. На НЧ диапазонах чуть ли не до полуватта, а начиная с 20-ки резко падает. Скорее всего, это связано с недостаточным уровнем возбуждения РА каскада».

Остается опытным путем ответить на вопрос: "Где проще провести связь? На 40 м с 0.5 Вт, или на 20 м с 0.1 Вт?!"

Что можно сделать ещё?

1. Добавить тумблер вкл/выкл и лампочку индикации питания;
2. Добавить зуммер самоконтроля;
3. Добавить тумблер и последовательный кварцу конденсатор для выбора одной из двух рабочих частот;

4. Добавить второй конденсатор в параллель первому и последовательно к ним переменный конденсатор, для организации "SUPER VFO" что может расширить перестройку частоты до нескольких десятков кГц.

Дополнение. Прием эфира

С подключенной антенной типа LW длина около 40 м. Связь через трансформатор. Земля от отопления.



Питание от АКБ или ИП. Возможен прием на слух в полосе +/- 5 кГц. Слышен фоновый гул 50 Гц. Гул устраняется отключением НЧЗ (батареи) от трансформатора 2:10 (кольцо, 38x24x7 мм, M2000HM) <https://lavrinenkov.blogspot.com/2023/04/hf-broadband-transformer-and-resistors.html>

Видео [здесь](https://www.youtube.com/watch?v=RmQg76lcD8s)

Дополнительные материалы:

- [1] Перестройка трансивера Пикси на 20 м <https://lavrinenkov.blogspot.com/2017/09/20.html>
- [2] Простые схемы генерации от R2AJA <https://lavrinenkov.blogspot.com/2016/11/cw-r2aja.html>

Увод частоты кварца в VXO

Олег Бородин RX3G

Эта лабораторная работа имеет прямое отношение к вышеприведенной работе Игоря Лавриненкова. Ее целью было измерение диапазона перестройки 1-2-3 кварцев при различных значениях последовательных индуктивностей и емкостей.

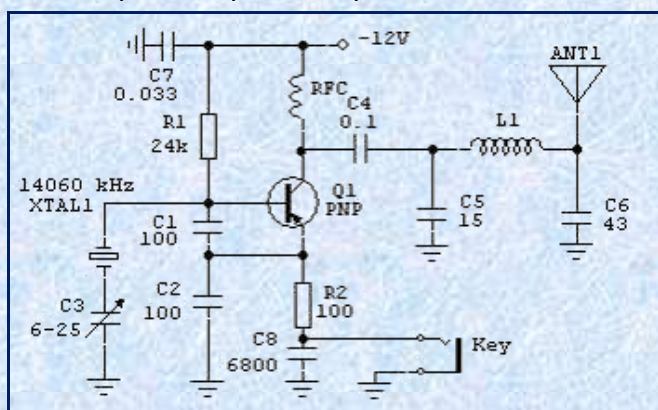
Ни в коем случае не претендую на истину в последней инстанции, так как полученные значения могут в небольших пределах варьироваться в зависимости от схемы генератора, индивидуальных параметров кварцев, индуктивностей и емкостей. Но моя работа может помочь будущим конструкторам кварцевых генераторов с уводом частоты (VXO) не тратить свое время на поиск «простых логических путей», перебирая различные номиналы деталей.

В качестве кварцевого генератора я использовал имеющийся передатчик «Авангард» на транзисторе 1Т308в

Последовательно с кварцем (кварцами) подключались стандартные ВЧ дроссели номиналами 2,2 мкГн, 5 мкГн, 8 мкГн, 10 мкГн, 35 мкГн и 56 мкГн, а также КПЕ емкостью от 10 пФ до 460 пФ. Выход генератора нагружался на резистор 50 Ом, и для измерения частоты и формы сигнала генератора использовался измерительный комплекс OSA-103-mini.



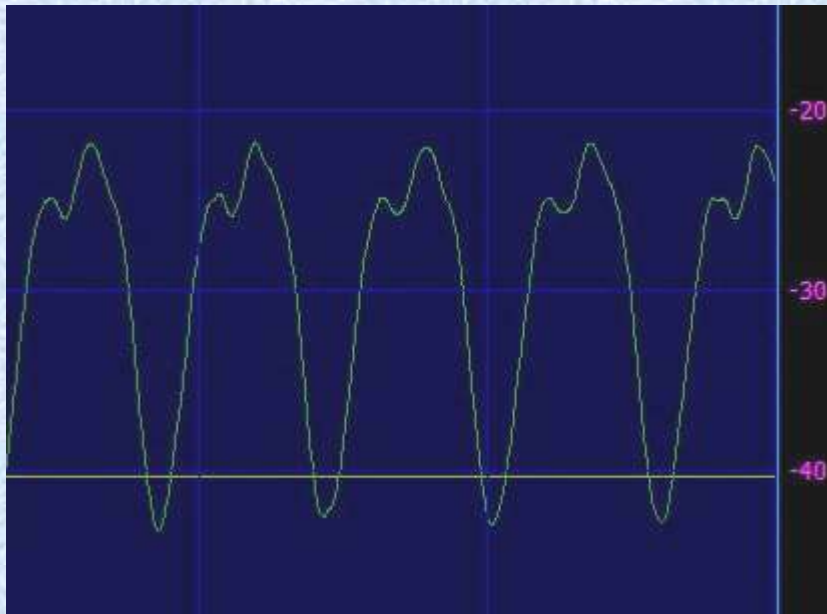
Измерения проводились с одним, двумя и тремя кварцами типа «лодочка» на частоту 14060 кГц. Сначала измерялась частота генератора с «голым» кварцем без подключения индуктивности и КПЕ. Далее измерялся диапазон перестройки кварца (кварцев) только с КПЕ без индуктивности. И потом уже с различными номиналами индуктивности. Все полученные значения сведены в таблицу с примечаниями:



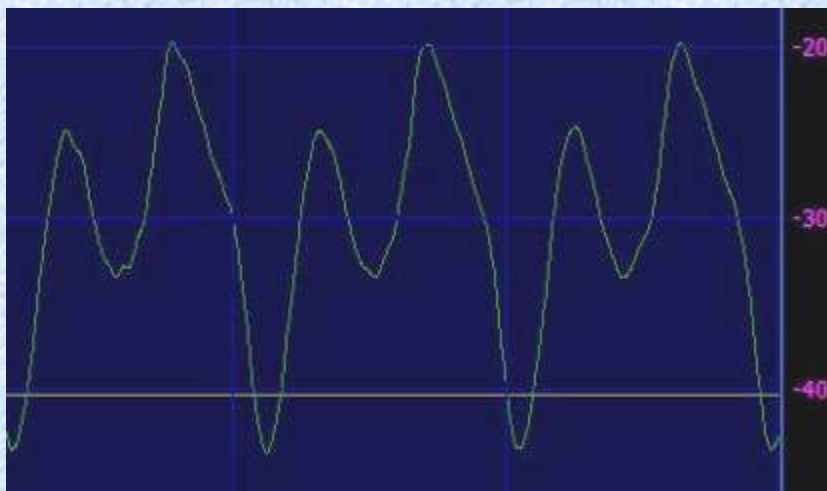
Кварцы	Только кварц(ы)	Только КПЕ	КПЕ + индуктивность					
			2,2 мкГн	5 мкГн	8 мкГн	10 мкГн	35 мкГн	56 мкГн
1	14060,8	14060,9...14066 $\Delta F = 5,1$	14058,2...14064,7 $\Delta F = 6,5$	14056,7...14064 $\Delta F = 7,7$	14053...14062,7 $\Delta F = 9,7$	14052...14057,2 $\Delta F = 5,2$ *7	Нет генерации	6800...7000 $\Delta F = 200$ *8
2	14061,6	14061,8...14070 $\Delta F = 8,2$	14056,3...14068,2 $\Delta F = 11,9$	14052,3...14067,2 $\Delta F = 14,9$	14040,6...14065 $\Delta F = 24,4$	14033...14053,8 $\Delta F = 20,8$ *6	9700...10900 $\Delta F = 1200$ *5	11900...12200 $\Delta F = 300$ *4
3	14062,4	14062,7...14072,7 $\Delta F = 10$	14053,8...14070,8 $\Delta F = 7$	14046,8...14069,6 $\Delta F = 22,8$	14013,5...14066,8 $\Delta F = 53,3$	12026...14049 $\Delta F = 2023$ *	8400...11200 $\Delta F = 2800$ *2	10800...13200 $\Delta F = 2400$ *3

* Имеет место небольшой "drift" частоты

*2 - Имеет место "drift" частоты, а также при уменьшении частоты ниже 9,5 МГц (КПЕ = 45 пФ) форма сигнала (зеленый цвет) начинает ломаться



*3 - Очень сильный "drift" частоты и сильно искаженный сигнал на выходе



*4 - При уменьшении емкости КПЕ менее 25 пФ происходит скачек частоты в сторону 6,8...9,5 МГц. Сигнал на выходе сильно искажен во всем диапазоне частот

*5 - При повышении частоты выше 10,9 МГц (КПЕ = 40 пФ) происходит срыв генерации

*6 - При увеличении емкости КПЕ более 35 пФ (14033 кГц) происходит срыв генерации

*7 - При увеличении емкости КПЕ более 35 пФ (14052 кГц) происходит срыв генерации

*8 - При уменьшении емкости менее 40 пФ (7 МГц) происходит срыв генерации

В процессе измерений стало очевидно, что использование КПЕ с максимальной емкостью более 120 пФ не имеет смысла. При большей емкости частота кварцев изменяется очень незначительно, на какие-то доли кГц.

Из таблицы видно, что индуктивности более 10 мкГн не применимы в VXO с кварцами диапазона 20 м. В таблице эти измерения выделены красным цветом.

Индуктивности порядка 10 мкГн можно считать условно работающими, если вы не

предъявляете больших требований к высокой стабильности частоты (выделено желтым цветом).

Самые наибольшие значения диапазона перестройки VXO выделены в таблице зеленым цветом. Они относятся к использованию двух-трех кварцев и индуктивностей порядка 5...8 мкГн.

Желаю всем успехов в творчестве!



Юрий Буханов
RA7R

Я строю... и построил!

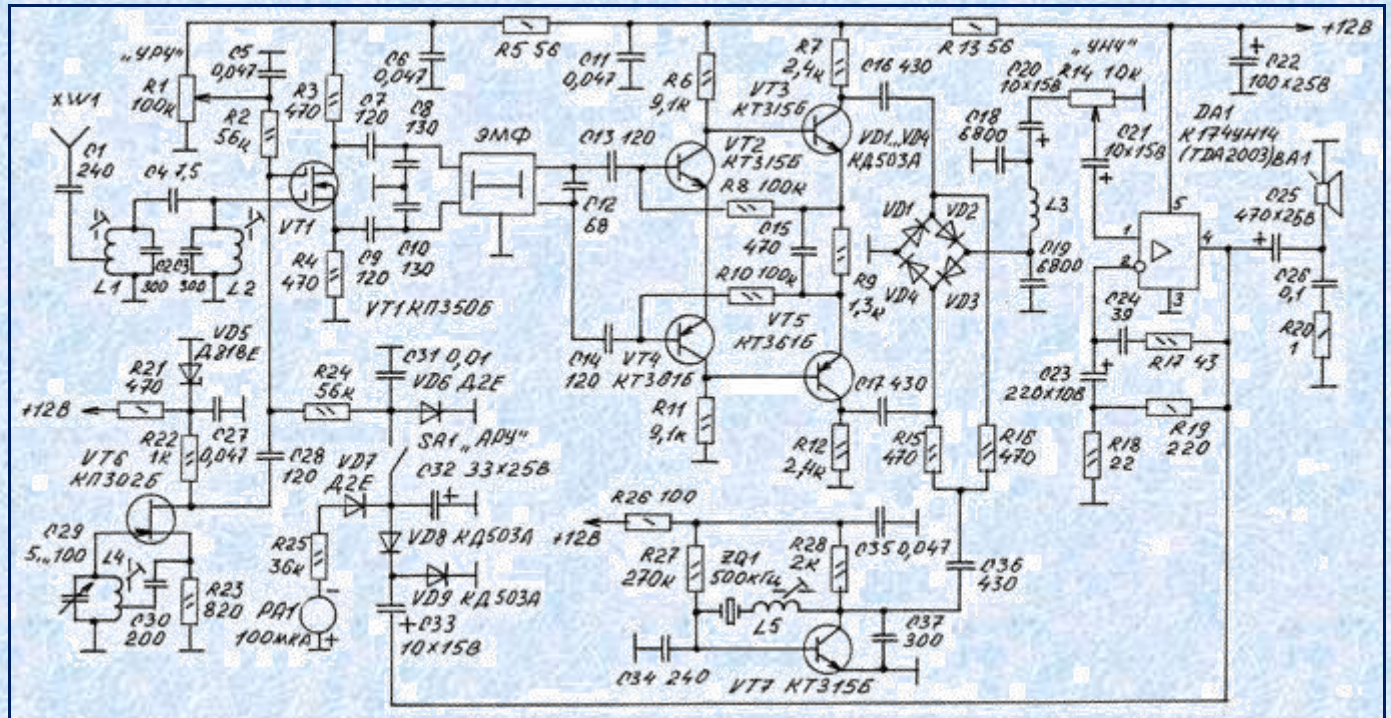
Вниманию читателей предоставляю нашу беседу с Юрием о недавно построенном им приемнике на диапазон 40 м с ЭМФ.

Р (редактор): Юрий, какая была цель сборки отдельного приемника на 40-ку?

- После сборки ППП Полякова В.Т. на 40 метров, решил для сравнения собрать на этот диапазон, приемник с ЭМФ. В интернете схем много, но заинтересовала схема

приемника - "Однодиапазонный приемник «UN7BV-1,9Rx»".

Он представляет собой супергетеродин с одним преобразованием частоты. Промежуточная частота фиксированная – 500 кГц. Питается приемник постоянным напряжением 12 вольт. Чувствительность не хуже 5 мкВ. Я только перестроил контуры на 40-метровый диапазон.



Р: Почему выбор пал именно на эту схему. Чем она тебе приглянулась?

- Он не содержит дефицитных деталей, общее их количество весьма невелико, последнее касаясь и самодельных моточных элементов. Особенность приемника в парафазном входном смесителе и УПЧ.

Р: Сейчас не очень "модно" использование ЭМФ. Все больше предпочтение отдается кварцевым фильтрам. Почему именно ЭМФ?

- Просто был в наличии, а также преимущество перед кварцевым фильтром.

Р: Первое включение самоделки всегда оставляет самые яркие впечатления. Какими они были у тебя?

- Приемник заработал сразу. В первый день были приняты SSB станции нулевого района, и CW США, Европа.

Р: Обычно изготовление корпуса для самоделки является едва ли не самой большой проблемой. Как ты решил этот вопрос?

- Корпус у меня был. Немного слесарки и покраска. Цвет выбрал "солнечный", который радует глаз и способствует положительным эмоциям.



Р: На фото будущей конструкции присутствует маленькая плата со стержневой радиолампой. Я не ошибаюсь, если предположу, что это отдельный передатчик типа "Спутник"? Какова его мощность?

- Ламп и передатчика в окончательной конструкции нет. Планировал, но решил отказаться. Пусть останется в авторском исполнении.

Р: Какие впечатления от работы приемника? Не слишком ли широкая полоса ПЧ для достаточно узкого СВ участка 40-метрового диапазона?

- Понравилась чистота эфира, прозрачность приёма, хорошая чувствительность, простота в изготовлении и настройки. Полоса ЭМФ 3 кГц, но тем не менее, комфортно принимать телеграф, даже в пайлап.

Р: Замечательно выглядит ваша конструкция! Ваши пожелания читающим конструкторам.

- Лучше отдавать предпочтение в изготовлении трансивера, нежели приемника.



Продолжение этого номера (2-я часть) следует
С Новым годом! Happy New Year!

