



CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

36 осень 2011



СОДЕРЖАНИЕ

Клубные новости — *Владислав Евстратов RX3ALL*
Радиопутешествие в Турцию — *Сергей Макаркин RX3AKT*
Несколько дней QRP/p — *Александр Кудрявцев RN3AUS*
Необычный ключевой демодулятор — *Валерий Лифарь RW3DKB*
Одночастотные SSB трансиверы — *Алексей Соловьев R1A-24*
Усилитель на TBA-820M — *Виктор Беседин UA9LAQ*
Регенеративный КВ приемник «Барабашка-3» — *Ринат Шайхутдинов*
Письма читателей, Юмор
О костровой антенне — *Александр Попов*

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*
Редколлегия: *Владислав Евстратов RX3ALL* — Председатель Совета Клуба,
Вячеслав Синдеев UA3LMR, *Тамара Кудрявцева UA3PTV*,
Алексей Овчаров RK4FB — Администратор сайта qrp.ru

© Клуб RU-QRP

Клубные новости

Владислав Естратов RX3ALL

Здравствуйтесь, уважаемые читатели!

Прошедшая осень оказалась насыщенной событиями и мероприятиями. С 29 сентября по 02 октября наш Клуб принимал участие в фестивале **InterHAM2011**, проходившем в г. Воронеж. Организаторы фестиваля сделали всё возможное, чтобы наша делегация чувствовала себя комфортно. Для презентации нашего Клуба был предоставлен стенд и столик, где мы поместили нашу экспозицию.



Команде RU-QRP Клуба, которая принимала участие в организации экспозиции и достойно представила наш Клуб, выражается благодарность. А именно: Владимиру RN3DBQ и его сыну Михаилу, Евгению RX3PR и Тамаре UA3PTV Кудрявцевым, Вячеславу Синдееву UA3LMR и Георгию RW3AKN.

У стенда было довольно оживлённо. На все вопросы посетителей были даны исчерпывающие ответы. Смею вас заверить, что в конце фестиваля, ироничное отношение к QRP-движению у участников фестиваля заметно поубавилось. Об этом, в том числе, говорят пожелания уважаемых и авторитетных гостей фестиваля, оставленных на эмблеме нашего Клуба.

Благодаря стараниям клубного администратора Дмитрия UR4MCK, 12-го октября была введена в эксплуатацию новая база данных членов нашего Клуба. В ней реализован полнофункциональный поиск по членскому номеру, имени и позывному наших одноклубников. С базой данных можно ознакомиться [ТУТ](#).

Тема радиоловительских маяков всегда была интересна и актуальна. В форуме клубного портала идёт активное обсуждение приёма слабых сигналов NDB и Driftnet-маяков, которые устанавливаются на морских буях. Их приём особенно интересен, в виду их не совсем обычного расположения и улучшающегося прохождения на высокочастотных диапазонах. Наряду с этим нашими одноклубниками Владимиром UW5KW, Виталием UU7JF, Юрием UT5UKA, Леонидом UA1ASB и Владиславом RX3ALL реализованы проекты QRP и QRPP маяков, которые работают в диапазонах от 1,8 до 28 MHz.



С 21-го по 25-е ноября в Клубе проходил 2-й тур радиоигры Юстас-Алексу. Принцип игры: эстафета. Задача игры: обменяться с корреспондентом заранее заготовленным смысловым сообщением и передать его следующему корреспонденту. Игра получилась динамичной и увлекательной. Порой очень не просто среди помех разобрать QRP-сигнал и принять смысловой текст. Все желающие могут принять участие в этом необычном мероприятии. Ознакомиться с правилами игры можно на Клубном портале в разделе «Соревнования».

Как гласит народная мудрость – «Готовь сани летом, а телегу зимой», так и наши одноклубники готовят аппаратуру и антенны к предстоящим соревнованиям «Мороз Красный Нос», которые пройдут зимой 2012 года. Эти соревнования вызывают неподдельный интерес у широкого круга радиолюбителей. Ещё бы, нужно несколько часов продержаться и отработать в эфире в поле или в лесу, в заиндевевшем дачном домике или на горном хребте, при этом сохранить работоспособность аппаратуры, своё здоровье и бодрость духа. Поистине, это испытание для настоящих мужчин. В дополнение к официальным наградам, коллектив наших одноклубников из г. Киров и супруги Кудрявцевы RX3PR и UA3PTV из г. Тула, учредили собственные призы: замечательная Дымковская игрушка, сделанная на заказ, и цифровой мультиметр. Приходите, принимайте участие в соревнованиях, вы не будете разочарованы.

Наш одноклубник Ярослав Володин R3DAU выполнил условия получения плакетки "The World of QRP", являющейся частью дипломной программы нашего Клуба. Мы все поздравляем Ярослава с получением этой достойной награды!

Публикуем имена и позывные новых членов нашего Клуба, присоединившихся к нам за этот период: Алексей Тепцов RN6LLV, Валерий Непеин RD8DR и Игорь Михеев RV3ZQ. Успехов вам, дорогие читатели!

CQ-QRP # 36

Радиопутешествие в Турцию

Сергей Макаркин **RX3AKT**

Не хотел и не думал, а жизнь распорядилась по-своему – предстояла поездка в Турцию. В голове сразу закрутились мысли: «Как бы оттуда поработать в эфире?» Решил не брать с собой фирменную аппаратуру, а обойтись самоделками – QRP трансивером диапазона 20 метров <http://narod.ru/disk/20380671000/grptrx20.jpg.html> http://narod.ru/disk/26336244000/dds_modl.mpg.html и микропередатчиком PSK31 на диапазоны 10 и 20 метров http://rx3akt.narod.ru/psk31_akt.html. В случае каких либо осложнений на таможне их не так жалко было терять.

В качестве антенны, конечно, выбрал проверенный вариант своей J-антенны с переключаемым кабельным шлейфом на те же два диапазона. На разрешения и лицензии уже не было времени. Решил попытаться счастья наудачу.

Сажу в ожидании рейса в Домодедове, как вдруг за спиной голос: «Это, наверное, Макаркин!». Оборачиваюсь и встречаюсь глазами с большим человеком. Сперва я его не узнал, но потом бросился обнимать и жать руку. Это был мой старинный приятель, радиоловитель из Болгарии, Йордан Генев LZ4AU. Летел к себе на родину, в Варну. Мой рейс немного задерживался, и мы прекрасно провели время в общении, удивляясь такой неожиданной встрече. Йордан довольно известный УКВ-ист, конструктор. Живет «на две страны» – Болгарию и Россию.

http://www.vhfdx.ru/component/option,com_zoom/Itemid,99/catid,591/



Удивительное начало путешествия! Заодно от него я узнал о предварительных условиях работы в эфире с территории НАТО-вской страны, о СЕПТ лицензии http://r3d.su/news/12_03_11_rossija_prisoedinilis_k_rekomendacijam_sept/2011-03-12-632 и о других интересных особенностях работы из зарубежья. Я понял, что рискую надолго остаться в Турции, так как ничего из рекомендаций моего друга у меня не было готово. Но, где наша не пропадала! Аппаратуру, веревки-провода сдал в багаж. Наконец подали автобус, посадка, взлет и через три часа я был уже на территории «противника». Нас, меня, супругу и внука Ваню, встретила знойная тропическая ночь.



По извилистым дорогам, по тёмным горам, из аэропорта доехали до гостиницы и рухнули спать. «Но, только утро засветилось, все с шумом вдруг зашевелилось» – в первую очередь занялся с антенной. Благо, что выход на крышу в нашем трехэтажном коттедже был совершенно свободным, а вокруг много зелени, скрывающей процесс и само полотно антенны от посторонних любопытных глаз.



Конечно, подвеска другого типа антенн – диполя, рамки, была бы неразрешимой задачей. Только питание с торца и коаксиальный шлейф обеспечили хорошее согласование на двух диапазонах, быстроту и удобство установки антенны. Достаточно было привязать грузик к концу провода и забросить на ветви деревьев. Вот, что получилось...

Да и в любых других возможных условиях такая антенна дает много преимуществ. Что же касается пресловутых потерь, то самое лучшее доказательство работоспособности антенны – те связи, которые с ней были проведены. Я работал на QRP, мощность PSK31 передатчика

всего 0,6 Вт, а SSB передатчика – 4,5 Вт. Список проведенных связей приведен

ниже. После работы на крыше – бегом в номер. В прохладе кондиционера проверить работу антенны. Не сказать, чтобы я собрал каких-то там DX-ов или наработал множество территорий, но каждая связь с «Большой Землей» приносила ОГРОМНУЮ радость.



Целую неделю, после жарения на пляже, я уходил в номер и, дожидаясь спада дневного зноя, час-другой проводил за любимым хобби. Конечно, не забывая море, горы и реки.



А после приключений и трудов совсем неплохо было бы и культурно отдохнуть....



Время прошло быстро и вот уже полет в обратную сторону. Под крылом самолета уплывают турецкие берега Средиземного моря, Черное море, Крым, устье Днепра,



и вот мы на родной земле. Приключения окончены без происшествий. Значит отдых в дальнем зарубежье, совмещенный с радиоувлечением, вполне возможен. Для себя сделал краткие выводы – в таких поездках лучше использовать самодельную, малогабаритную и мало потребляющую аппаратуру, которая имеет простой интерфейс для работы цифровыми видами связи. <http://rx3akt.narod.ru/iface.htm>.

Трансиверы своим видом не должны привлекать внимания посторонних

людей – предпочтительно отсутствие шкалы и ручек настройки. http://rx3akt.narod.ru/moroz_11.htm. Про антенну я уже упоминал. Других антенн я в таких стесненных условиях не представляю. http://rx3akt.narod.ru/ant_akt.html, http://rx3akt.narod.ru/ant_akt2.htm, <http://rx3akt.narod.ru/metodant.htm>.

На перспективу, для таких поездок наметил себе разработку комплекса приемопередающей аппаратуры – микротрансивер PSK31 с прямым формированием сигнала на рабочей частоте (ссылка выше) и с использованием того же смесителя, что используется для передачи, на прием, в реверсном режиме. Далее – упрощенный приемный тракт прямого преобразования, без квадратурного подавления зеркального канала (им можно пренебречь т. к. «по другую сторону» от цифровых участков довольно пусто). Декодирование на КПК или нетбуке, как у меня. Еще хочу сделать КВ вседиапазонный гибридный фазофильтровый трансивер с использованием принципа SDR. Он будет состоять из входного ФНЧ (0...30 МГц), смесителя, <http://smham.ucoz.ru/publ/7-1-0-107>, мало потребляющего высококачественного гетеродина–синтезатора с крупным шагом перестройки, 20 – 30 КГц, и с непрерывным перекрытием от 45 до 75 МГц. (ПЧ1= 45МГц) <http://forum.qrz.ru/thread17966-4.html>, http://rx3akt.narod.ru/dds_pll.htm

На ПЧ1 – кварцевый фильтр (пост #7) <http://forum.qrz.ru/thread18186.html>, смеситель – демодулятор с «подставой» в стороне от центральной частоты фильтра на те самые 20 – 30 КГц. С демодулятора сигнал подается на НЧ входы звуковой карты малогабаритного компьютера с упрощенной программой SDR, без квадратурных каналов. Суть работы устройства следующая:

1. Преобразование на первую высокую ПЧ позволяет получить непрерывное перекрытие от 0 до 30 МГц и, при использовании хорошего ФНЧ на входе, «забыть» о зеркальном канале. Диапазонные фильтры не нужны, или, как опция.
2. Ключевой высокочастотный смеситель по схеме в ссылке обратим.
3. Простой, доступный и дешевый фильтр на первую высокую ПЧ – 45,0 МГц, имеет довольно узкую полосу – 7,5 кГц и обеспечивает подавление «зеркалки» по ПЧ при расстройке 20...30 кГц (шаг первого гетеродина). Если после этого фильтра идет «спуск» сигнала в звук (ультразвук) вторым смесителем-демодулятором (прямое преобразование) и частота второго гетеродина отстоит от центральной частоты фильтра на те же самые 20...30 кГц, то «зеркалка» по ПЧ получается подавленной.
4. Компьютер с упрощенной программой SDR осуществляет перенос спектра с ультразвука от демодулятора в нормальный звук (на нулевую ПЧ). Кроме того, программа осуществляет основную фильтрацию сигнала с заданными параметрами – полосой и крутизной скатов, в соответствии с выбранным видом сигнала – AM, FM, SSB. Так как зеркальный канал ПЧ уже отфильтрован кварцевым фильтром, то программе не требуется двух квадратурных входов. Она значительно упрощается и требует не таких уж «крутых» звуковых карт, как для «традиционных» SDR систем. Пойдут и простые, встроенные в нетбук http://rx3akt.narod.ru/dig_rx.htm, http://rx3akt.narod.ru/ssb_on_f.htm.
5. На передачу требуется только коммутация звуковых входов – выходов компьютера для снятия/подачи сигнала на второй смеситель. Далее тракт полностью реверсивный. И, даже без дополнительного усилителя, он выдает мощность около 1 Вт. Это позволяет применяемая схема смесителей.
6. В результате получаем миниатюрный, мало потребляющий, всдиапазонный трансивер, с параметрами, определяемыми программой SDR, с обзором участка (панорамой) в 20-30 КГц. Большой шаг петлевого гетеродина обеспечивает его хорошее качество. В аппарате используется самая современная элементная база. Это описание концепции трансивера. Вопросы управления, сервиса, взаимодействия с компьютером – решим потом. Еще, надо найти или создать SDR программу с нужными свойствами. Это вопрос к SDR «Гуру», к специалистам по цифровой обработке сигналов. Помогайте!

Вот к каким мыслям приводят такие «партизанские» путешествия!

TA/RX3AKT — связи из Турции: QTH LOCATOR KM37QD (27.35162E; 37.14341N).

SSB: UR2LX – 59/59 RZ3PK – 59/59 UA6NT – 59+5/59 R2DX/6/P – 55/59
 OT2X – 55/59 RK6YF – 59/59 DM5BB – 56/59 RA9FVU – 58/59
 RK9JD – 56/59 RF8J – 57/59

PSK31: SP1ADT – 599/599 DG2PHE – 599/599 S56B – 599/599 RV3LE – 599/599
 US5IMX – 599/599 UR8MH – 599/599 RZ3DC–599/599 DL0KGM–599/599
 UR3AC – 599/599 OK2BSV – 599/599 US6CQ–599/599 ES7AM – 599/599
 RX3WU – 599/599 DL2NAU – 599/599 R2EAA – 599/599 UA3GX – 599/599
 DL3APM – 599/599 I5UIN – 599/599 RA2FIA – 599/599.

По прохождению: Оно в южных краях отличается от нашего. Десятка «живет» каждый день, но только часов до 15 местного времени. Вечером ничего не слышно. 20 метров – живет всегда, и днем и ночью. Очень хорошо слышно Западную Европу и, конечно, страны средиземноморья, особенно Италию. На других диапазонах я не работал, но слушал через Деген. Все живет! Помех очень мало. В гостиницах нет мощных импульсных помех, как у нас в городских домах. Ну, конечно, как всегда все зависит от прохождения.
 Всем удачи в ТВОРЧЕСТВЕ!

Август 2011 года.

Несколько дней QRP/р.

Александр Кудрявцев RN3AUS

В этом году возможность выехать на дачу с семьей появилась только в конце июня и, конечно же, было решено взять с собой трансивер. Это прекрасно показавший себя в предыдущие сезоны PFR-3 – его я использую и дома. Трансивер, небольшой аккумулятор, телеграфный ключ, моток провода – все это кладется в сумку вместе с аппаратным журналом. Путь из Москвы в Калужскую область на машине занял чуть больше 2 часов.

Прибыв на место, прежде всего вместе с сыном устанавливаем антенну. Решили сделать также как и в прошлом году – из провода длиной 50 метров натягиваем своего рода горизонтальную ромбическую рамку, используя в качестве точек подвеса два шеста и конек крыши нашего домика. Оба конца провода закрепляем внутри садовой беседки и подключаем к балансному выходу трансивера.

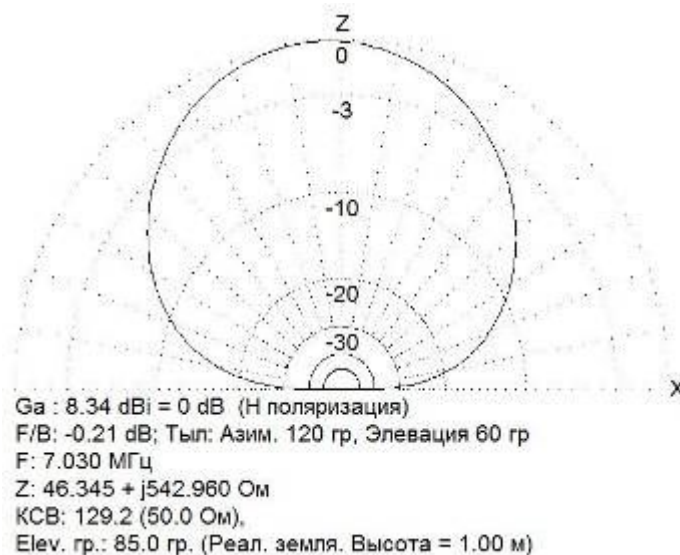
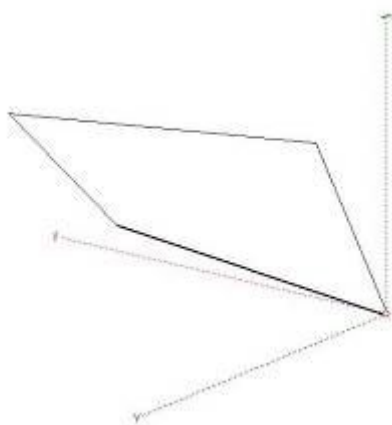


Вот она – горизонтальная рамка. Вид из верхней точки закрепления; вдали видна зеленая беседка – «полевой шек».

Антенна согласуется встроенным Z-тюнером трансивера в положении NiZ. Слушаю загородный эфир. Превосходно, тихий шум с далекими грозowymi щелчками, в таком эфире хочется работать! Дома же в Москве слышно лишь оглушительный рев всевозможных помех и слабые сигналы наиболее мощных корреспондентов. Впоследствии с помощью программы MMANA я смоделировал работу такой антенны. Оказалось, ДН в горизонтальной плоскости практически круговая, в вертикальной – показана на рисунке. Активное сопротивление близко к

50 Ом, но есть большая положительная реактивность (вот почему тюнер в высокоомном режиме).

Для DX-связей такая антенна не подойдет, а вот для местных и в пределах одного ионосферного скачка будет работать удовлетворительно. Почему именно такая антенна? Я исходил в основном из конструктивных соображений – антенна крайне проста, повесить ее и подключить непосредственно к трансиверу легко, да и приобретенный кусок провода не хотелось резать.... Антенна также очень понравилась пернатым.

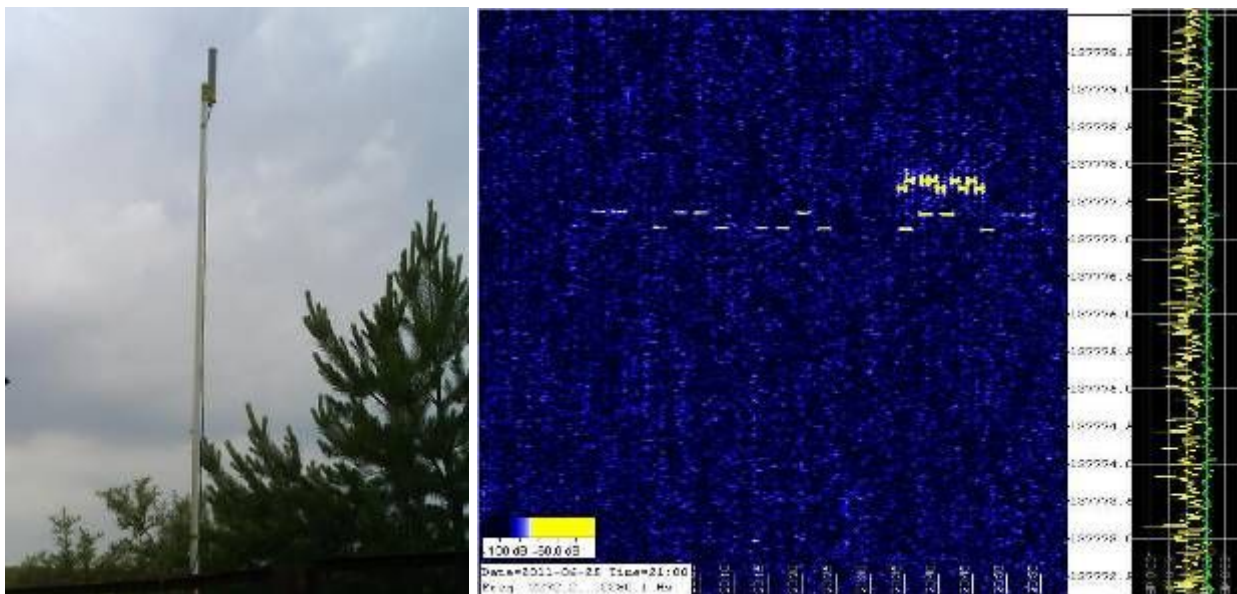


Вот и все, что нужно любителю QRP – трансивер, ключ, аккумулятор и журнал. И антенна. Стайка воробьев облюбовала одну из точек подвеса антенны.

Должен сказать, что основной радиоловительской целью этого выезда являлось создание так называемого «граббера» для автономного приема сигналов

любительских радиостанций диапазона ДВ 137 кГц и дальнейшей трансляции результатов этого приема в Интернет. Тема очень интересная и заслуживает отдельного рассказа. Скажу лишь, что благодаря заблаговременной подготовке и советам опытных «длинноволновиков» эту задачу удалось успешно решить.

Была установлена активная приемная антенна, проложен коаксиальный кабель к самодельному приемнику, подключен портативный компьютер и, как оказалось самое сложное, налажено подключение к Интернету с помощью USB-модема. Это устройство пришлось даже поднять с помощью удлинителя и подходящего шеста над крышей домика, иначе сигнал оказывался слабым, и подключение было неустойчивым. В результате уже в первые дни работы граббера были приняты сигналы таких любительских ДВ-станций как RA0A, DF6NM, UA4WPF, RN3AGC.



На пластиковом шесте – активная приемная ДВ антенна. Режим визуального приема сверхмедленного телеграфа – WPF и AGC.

Оказывается, даже летом возможен прием любительских ДВ станций на расстоянии более 2000 км, и это при излучаемой мощности, измеряемой долями Ватта, а чаще милливаттами и – не удивляйтесь – микроваттами. Вот так обнаружился и еще один аспект QRP!

Когда стихла дневная дачная суэта, я получил возможность поработать в эфире. Хотя PFR-3 трехдиапазонный (40-30-20 м), я имею право работать только на одном из них – 40 метрах – и практически только в QRP-участке, так как у меня III категория. Расположился в беседке, смеркается. В конце июня вечерняя оранжево-красная заря медленно сменяется ночным серо-синим небом. Ближе к полуночи удастся увидеть красивое и редкое явление – серебристые облака.

Прохладно, комаров почти нет. Приятный шум эфира звучит в наушниках, есть несколько работающих станций. В этот раз я решил отказаться от работы на поиск и попробовать общий вызов. Даю CQ на QRP-частоте 7030. К моему большому удивлению сразу подходит HA3OD, дает 559, я даю 579. У Agri 10 Вт. Неплохо!

Следом за ним – DL6TU, вновь получаю 559. Только заканчивается это QSO, как слышу в эфире QRP? Передаю свой позывной. Оказывается, это Степан UT/RA1AIF, очень громко 599. Получаю от него также 559, проводим хорошее QSO. Записываю связи в журнал, вновь даю вызов и провожу еще одну связь – RZ6HTQ Алексей, 599, мне 569 QSB. Уже далеко за полночь, я замерз (hi!), поэтому решаю завершить на сегодня работу в эфире. Итак, антенна работает,

меня слышат на CQ! Фотографирую сияние серебристых облаков и уйду в дом, конечно забрав с собой и трансивер.

На следующий день случилась небольшая неприятность – падение трансивера со стола на твердый каменный пол. Внешне повреждений никаких (прочный алюминиевый корпус и светодиодный дисплей – нет ничего хрупкого), аппарат работает, но кроме собственного шума ничего не слышно. Открываю корпус – все цело. Вспоминаю, что такие «симптомы» уже бывали пару лет назад – беру паяльник и прогреваю место пайки одного из кварцев в фильтре ПЧ. Ну, вот и в этот раз помогло – чувствительность восстановлена. Вероятно, дело либо в не очень хорошем кварцевом резонаторе, либо в моей неудачной пайке.

Последующие вечера также принесли несколько интересных связей, среди них LA9LE, UA9CIC, SQ7OVV, RD9CX/p, RA6LCN, RM8G, RN3DJI, UA3XAC/p. Особенно запоминающимся было QRP-QRPP QSO с EW1CY, работавшим мощностью 700 мВт (рапорты 459-449). Ну и, конечно же, нельзя не сказать о двух QSO с Александром UB3XAG. Оказалось, что мы находимся в соседних населенных пунктах, всего в 4 км друг от друга. Судя по всему, у Александра был трансивер прямого преобразования, так как его сигнал я слышал герц на 600 ниже по частоте. Мне приходилось во время приема смещать частоту настройки трансивера, тем не менее, это совсем не помешало провести интересное, подробное CW-QSO, завершившее собой мою работу в эфире в этом выезде!



На следующий день погода стала ухудшаться, небо заволочило тучами, иногда необычной формы (мне даже показалось, что это зарождается небольшой смерч). Эфир наполнился непрерывными близкими грозовыми щелчками, звучащими особенно раскатисто и грозно сквозь узкополосный фильтр ПЧ трансивера. Настала пора собираться в обратный путь в Москву.

Конечно же, 18 QSO за 5 дней – более чем скромный результат. Но для меня это совсем неплохо, тем более, что больше половины связей проведены на общий вызов в районе QRP-частоты 7030 кГц. Обычно же на других частотах даже длительная работа на CQ малой мощностью, к сожалению, не приносила связей, что и не удивительно – слышно мой сигнал, вероятно, негромко, позывной из 3-го района совсем не редок. Когда же обозначаешь себя в эфире как любитель QRP (передавая /QRP или встав на QRP-частоту), начинаешь ощущать свою востребованность среди радиолюбителей-единомышленников!

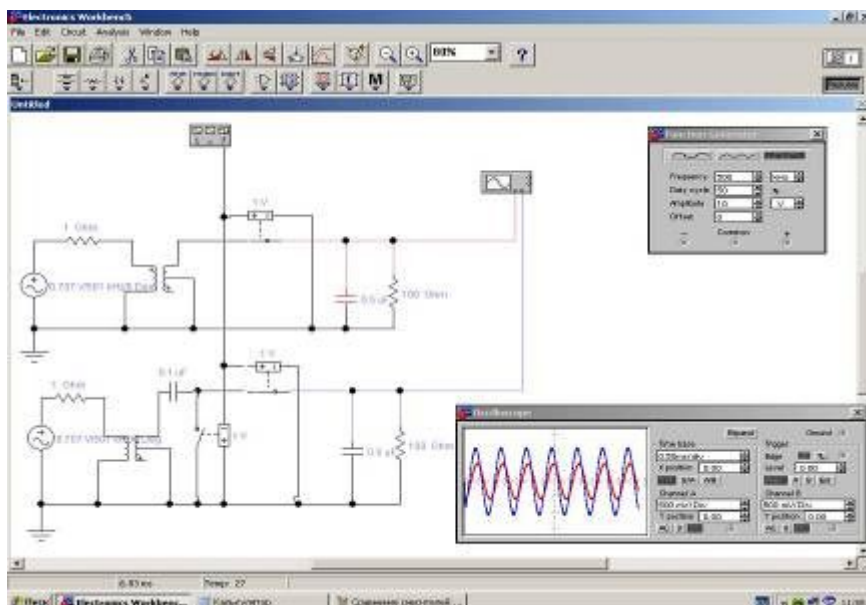
Как и всегда, QSL карточки напечатаны, заполнены и будут обязательно отправлены всем моим корреспондентам. Остается лишь немного подзарядить аккумулятор и ждать новой возможности поработать QRP/p. **CQ-QRP # 36**

Необычный ключевой демодулятор

Валерий Лифарь RW3DKB

Как известно, в КВ приемнике прямого преобразования (ППП) важнейшая роль принадлежит смесителю – преобразователю ВЧ сигнала в НЧ сигнал. По сути, происходит демодуляция радиосигнала, в связи с чем смесители в ППП можно называть демодуляторами. В последнее время получили распространение ключевые демодуляторы (КД). Преимущества КД общеизвестны. Вместе с тем, в пассивных КД один из главных параметров — коэффициент преобразования K_p , показывающий отношение амплитуды полезного НЧ сигнала на выходе КД к амплитуде входного ВЧ сигнала. В пассивных КД $K_p < 1$, и у лучших КД не превышает $-3...-4$ дБ. Стремление повысить общую чувствительность приемника заставляет применять либо УВЧ, что не всегда хорошо, т. к. негативно отражается на динамических характеристиках ППП, либо увеличивать дополнительно общее усиление НЧ тракта для компенсации потерь в КД. Есть и альтернативный путь — применение активных смесителей. Но это тема отдельного разговора.

Принципиально выбор схем пассивных КД у конструктора невелик: простые не балансные последовательного или параллельного типов, или балансные таких же типов. Достоинства балансных схем общеизвестны, однако до сих пор в простых конструкциях ППП широко применяются обычные не балансные смесители. В этой связи возникает вопрос: а нет ли схемы пассивного КД с $K_p \approx 1$ или больше 1? На первый взгляд такая постановка вопроса выглядит абсурдом и попахивает отрицанием закона сохранения энергии. Однако не будем торопиться с выводами. Тем более что, снижая потери на преобразование, мы реально получаем рост чувствительности приемника и при этом можем упростить схему, т. к. дополнительное усиление может не потребоваться для реализации высокой чувствительности ППП.



Для начала саму идею можно легко проверить на модели, прежде чем брать в руки паяльник для экспериментов. На рис. 1 даны модели двух смесителей, верхний – обычный последовательный КД, а нижний — тандем из параллельного и последовательного КД.

Рис. 1. Сравнение смесителей.

На осциллограммах видно, что выходной сигнал второго смесителя практически равен 1 В, в то время как у первого — только 0,5 В. Налицо 2-х кратный выигрыш по K_p . В модели выбрано не стандартное выходное сопротивление источника сигнала 50 Ом, а низкое, в предположении установки на входе приемника эмиттерного или истокового

повторителя, предотвращающего обратное излучение пассивного ключевого смесителя в ДПФ и в антенну. Трансформатор передает сигнал 1:1.

Если обратиться к схемам детектирования АМ, то на память приходит двухполупериодный детектор с удвоением напряжения. То, что при этом реально повышается выходное напряжение детектора общеизвестно. Первый диод стоит параллельно выходу источника сигнала, а второй диод стоит последовательно с источником сигнала. При этом один диод работает на отрицательной полуволне сигнала, а второй диод работает на положительной полуволне сигнала. Фактически это двухтактное детектирование сигнала. Теперь, если внимательно задуматься над физикой процессов в детекторах, то можно уловить их общность с демодуляторами SSB и CW сигналов. Отличие лишь в том, что вместо синхронной несущей АМ сигнала, в КД используется несинхронный гетеродин.

Продолжим наши изыскания, усложнив имеющуюся модель. Схема модели 2-х полупериодного КД с удвоением напряжения для анализа в программе Electronics Workbench версии 5.12 представлена на рис. 2.

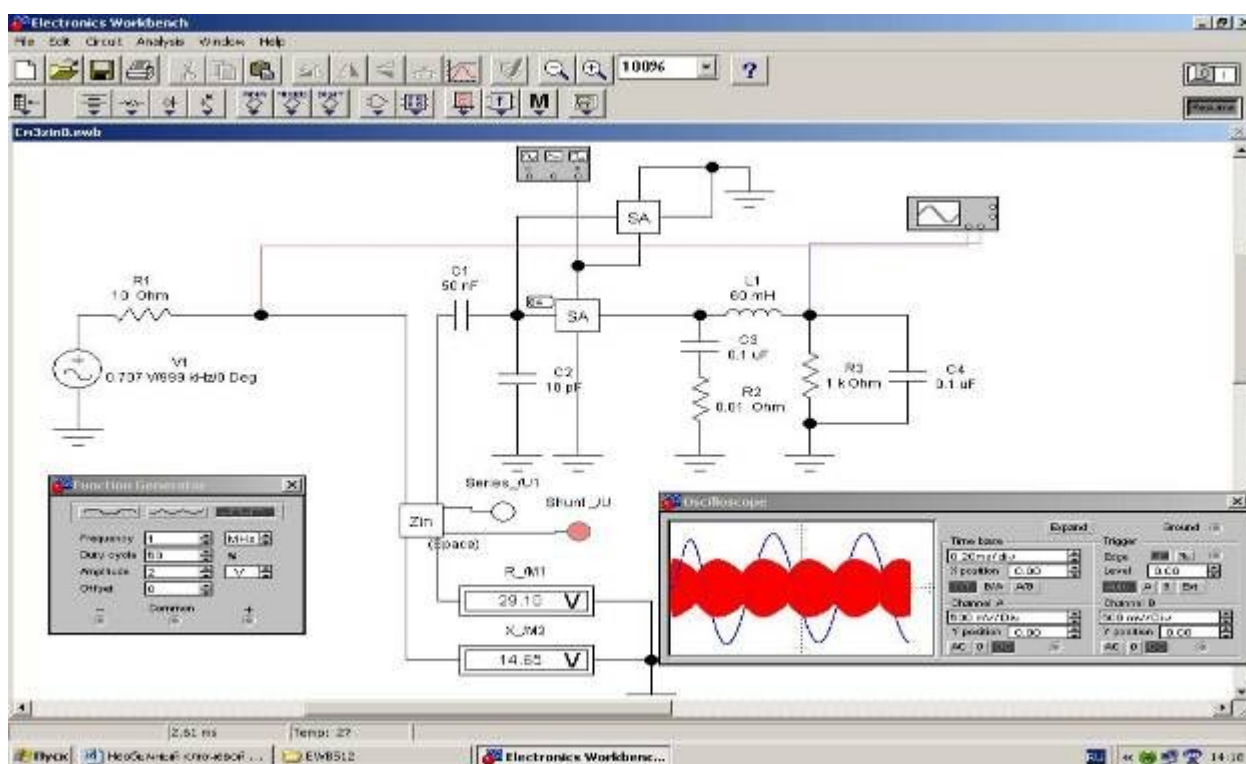


Рис. 2 Модель двухполупериодного смесителя.

Источник сигнала с частотой 999 кГц, действующим напряжением 0,707 В и выходным сопротивлением 10 Ом через схему измерения входного сопротивления Z_{in} и емкость $C1$ поступает на вход смесителя-демодулятора, состоящего из двух ключей SA. Верхний по схеме ключ использован как параллельный смеситель, а нижний ключ – как последовательный. Сопротивление замкнутого ключа установлено 5 Ом, разомкнутого – 1 ГОм, как у реальных ключей ADG774. Емкость $C2$ имитирует емкость монтажа. На выходе смесителя стоит комплексная нагрузка, состоящая из П-образного ФНЧ ($C3$, $L1$, $C4$) и сопротивления нагрузки $R3 = 1\text{ кОм}$. При указанных номиналах частота среза ФНЧ около 3 кГц. Смеситель управляется 2-х полярным меандром от функционального генератора. Частота установлена 1 МГц амплитуда — 2 В, достаточная для управления ключами. При этом верхний ключ замыкается при отрицательной полуволне, а нижний ключ — при положительной.

Результат моделирования виден на осциллограмме. Красный луч – входной сигнал смесителя. Синий – выходное НЧ напряжение частотой 1 кГц (как результат выделения нижней боковой). Цена деления Y в обоих каналах 500 мВ. Очевидно, что выходной сигнал по амплитуде превышает входной практически в 2 раза. Что и требовалось подтвердить. Замеренные цифры составляют 1,38 В при максимальной входной амплитуде 0,715 В. Входное сопротивление КД комплексное $Z_s = 29.1 - j14.65$ Ом и смеситель неплохо согласован с источником.

Дотошные читатели не преминут задать вопрос, а почему взято именно такое низкое сопротивление? Это вытекает из свойств параллельного смесителя. Познакомиться с ними можно прочитав статью на сайте медиков-радиолюбителей [1]. Более того, если попробовать подключить такой смеситель напрямую к контуру ДПФ, то результат вас разочарует, поскольку при большом сопротивлении источника сигнала ток в цепи параллельного смесителя будет так же мал и не сможет существенно улучшить работу второго последовательного смесителя. Результат будет плохим. Поэтому такой смеситель требует обязательно низкоомного источника сигнала для нормальной работы. В качестве такового очень удобно применять полевые транзисторы в схеме с общим стоком.

При этом высокое входное сопротивление хорошо согласуется с высоким волновым сопротивлением параллельного входного контура, а низкое выходное сопротивление ИП хорошо согласуется с низким входным сопротивлением смесителя. В качестве ключей можно применить полевые транзисторы с правой характеристикой. Причем не обязательно управлять ими прямоугольными импульсами. С такой задачей вполне справится обычный синусоидальный сигнал достаточной амплитуды. Главным условием успешной реализации является применение полевых транзисторов с максимально возможным значением крутизны. Для обычных транзисторов также желательно применение в эмиттерных повторителях транзисторов с максимально возможным значением β .

На рис.3 представлена простая электрическая схема DSB ППП с применением полевых транзисторов. Параметры катушек входного двухконтурного фильтра (ДПФ) L1, L2 выбираются в зависимости от диапазона частот. С их номиналами можно познакомиться в [2]. Как видно из схемы, все элементы хорошо известны и устройство доступно для повторения.

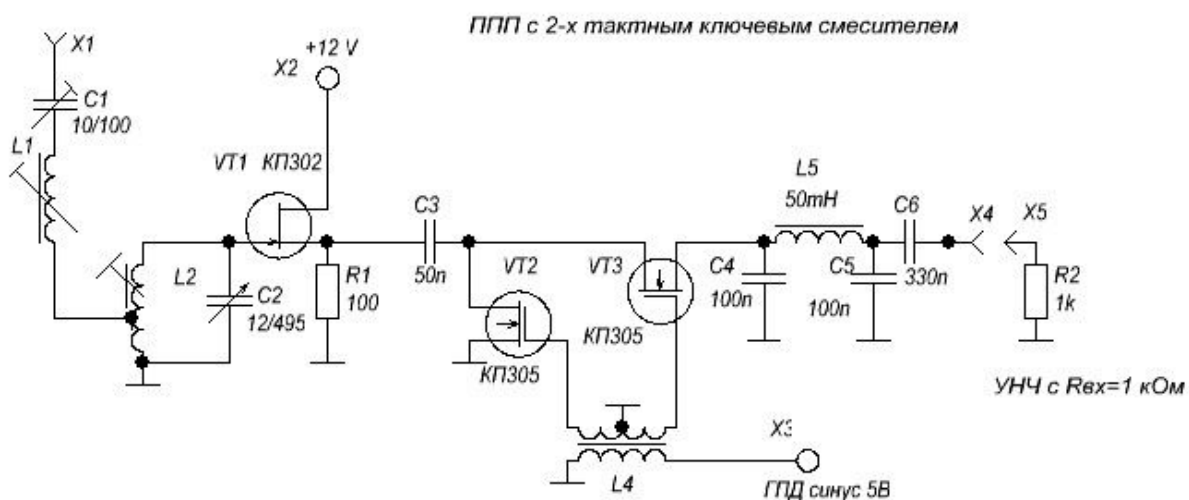


Рис. 3 Схема DSB ППП на полевых транзисторах.

Но в настоящее время все активнее применяются смесители на цифровых мультиплексорах/демультиплексорах, например, 74HC4053, ADG774, FST3125 и им подобных. На рис.4 представлена упрощенная схема такого смесителя на микросхеме 74HC4053. Все три ключа микросхемы включены параллельно для снижения внутреннего сопротивления ключей в замкнутом состоянии.

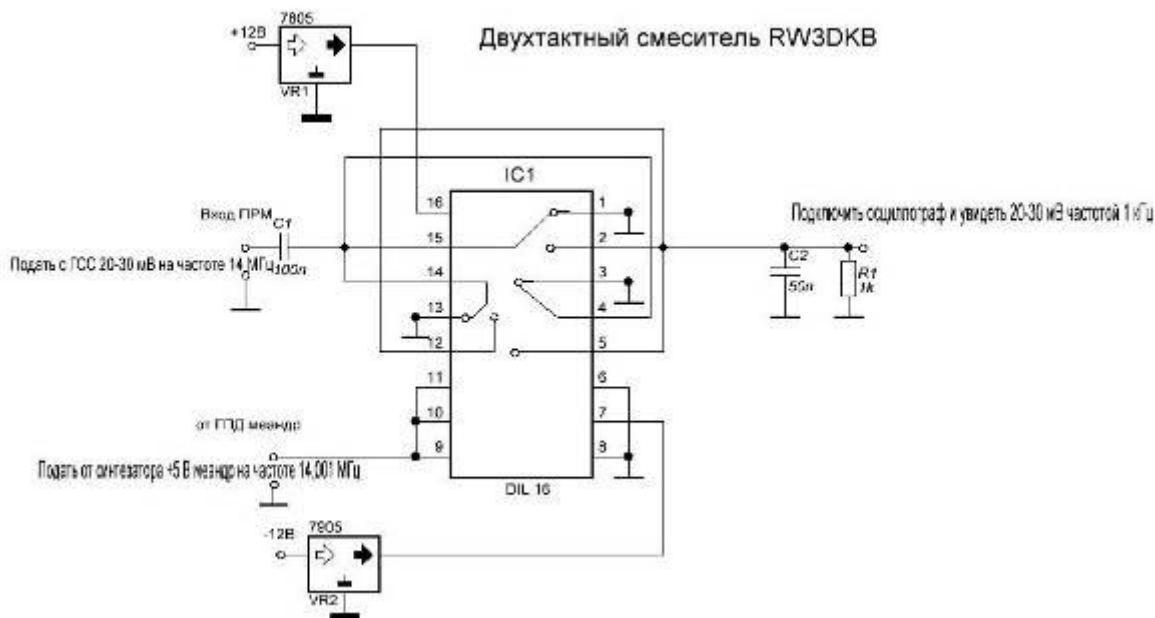


Рис. 4 Схема КД для ППП с удвоением амплитуды.

В исходном состоянии все ключи замкнуты на землю, образуя параллельный смеситель. Источник сигнала в этом случае через емкость $C1$ замкнут на землю в течение $\frac{1}{2}$ периода и заряжает $C1$ до некоторого напряжения $U1$. В следующие $\frac{1}{2}$ периода подается сигнал на управляющие входы от ГПД. При этом ключи перебрасываются в другое положение, образуя при этом смеситель последовательного типа, через который начинает заряжаться $C2$ до $U2 = U1 + U_s$. Причем напряжение на нем от входного сигнала U_s будет складываться с уже возникшим напряжением $U1$ на $C1$ от предыдущего $\frac{1}{2}$ полупериода. Таким образом, тандем из двух КД параллельного и последовательного типа образует двухтактный смеситель с удвоением напряжения за счет сложения напряжений параллельного и последовательного ключей.

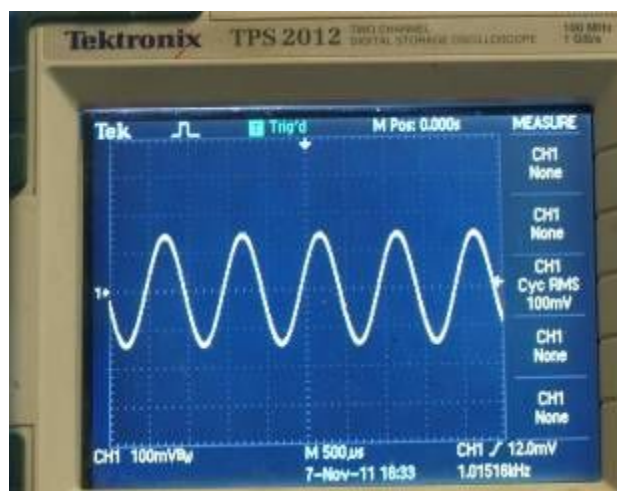
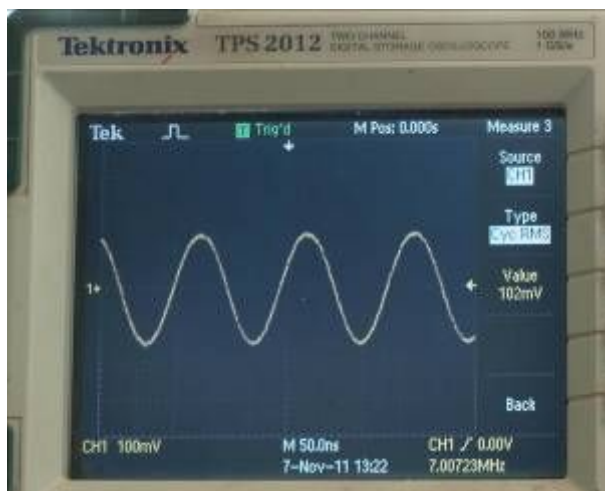
Данный смеситель можно выполнить и при однополярном питании. Для этого необходимо заземлить вывод 7 микросхемы. На вывод 16 надо подать стабилизированное напряжение 10 В. На правый вывод $C1$ нужно подать через резистор 1 кОм половину напряжения питания, т.е. 5 В от делителя из двух резисторов номиналом по 10 кОм, в средней точке которого мы получим искомое напряжение. Для устранения взаимных связей в средней точке на землю потребуется установить электролитический конденсатор 50...100 мкФ и параллельно ему обычный конденсатор ёмкостью от 50 до 100 нФ. Из этой же точки на управляющие выходы 9, 10 и 11 следует также подать напряжение смещения + 5 В для обеспечения нормальной работы микросхемы.

Тандемный смеситель на одном ключе ADG774



Рис.5 Схема эксперимента

По моей просьбе натурный эксперимент был выполнен Сергеем Калиновским. Использовалась схема смесителя, как на рис. 5, только вместо 14 МГц подавался сигнал 7 МГц от генератора Г4-116. Гетеродином служил кварцевый генератор на 28,032 МГц с делением на четыре для получения "качественного" меандра. В результате эксперимента установлено, что эффект удвоения имеется.



На первом фото представлен выходной сигнал тандемного смесителя при 50 нФ и 1 кОм на выходе ключа, второй ключ на "землю". Кп почти 1. На втором фото тот же входной сигнал при изменении номиналов нагрузки на 10 кОм и 15 нФ. Как видно, смеситель малочувствителен к величине сопротивления нагрузки. Кп = 1 точно. Если при тех же номиналах нагрузки второй ключ оторвать от "земли", Кп = 0,5. Данный эксперимент также подтверждает, что тандемный смеситель производит удвоение выходного сигнала одного смесителя. Такой смеситель позволяет получить на выходе сигнал, равный по амплитуде входному фактически без потерь и без использования трансформаторов или ОУ. Проще уже некуда.

Следует заметить, что данный тип смесителя относится к небалансным. Параметры можно улучшить, выполнив его по балансной схеме. Но в этом случае нужен трансформатор на входе.

Литература:

1. В. Лифарь. Ключевой демодулятор параллельного типа. Статья на сайте медиков-радиоловителей. Прямая ссылка <http://smham.ucoz.ru/publ/9-1-0-228>.
2. В. Т. Поляков. Радиоловителям о технике прямого преобразования. — М.: «Патриот», 1990 г.

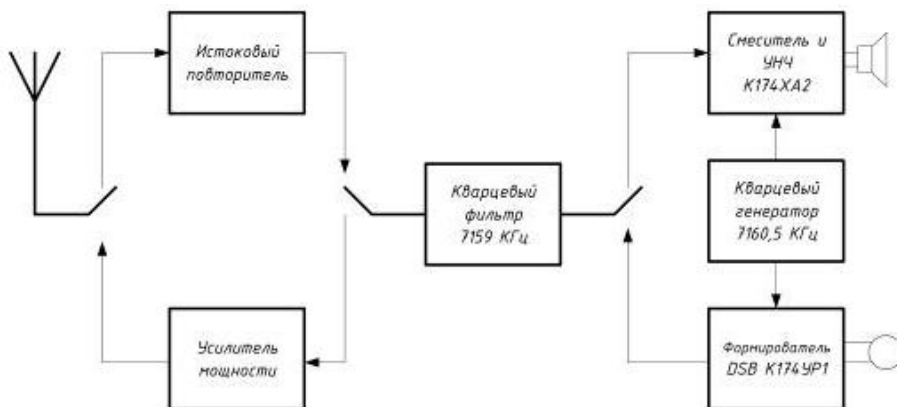
Одночастотные SSB трансиверы с формированием сигнала на рабочей частоте

Алексей Соловьев R1A-24

Среди любителей QRP широко распространены одночастотные телеграфные трансиверы типа Микро-80, обеспечивающие прием и передачу сигналов на одной частоте. Зачастую они настроены не на международные QRP-частоты, а на другие, определяемые доступными кварцами, например, 3 579 КГц.

Последние публикации, касающиеся простых четырехкристальных кварцевых фильтров, а также анализ предложений магазинов, торгующих радиодеталями, натолкнули на мысль о создании одночастотного SSB трансивера. Действительно, в продаже имеются доступные по цене кварцы на частоты 3684 КГц, 7159 КГц, а также 14318 кГц, находящиеся в SSB участках диапазонов 80, 40 и 20 метров.

Рассмотрим блок-схему такого трансивера (рис. 1) на частоту 7159 КГц. Переключатели показаны в режиме приема. Сигнал из антенны через истоковый повторитель, согласующий сопротивления, поступает на вход кварцевого фильтра, а с него – в смеситель, где происходит преобразование сигнала непосредственно в низкую частоту. Далее через простейший ФНЧ сигнал



поступает на УНЧ. Приемный тракт легко реализуется на микросхеме, подобной К174ХА2.

Рис. 1. Блок-схема трансивера.

В режиме передачи звуковой сигнал от микрофонного усилителя

поступает на формирователь DSB сигнала непосредственно на рабочей частоте, далее – на кварцевый фильтр, усилитель мощности, и через П-контур в антенну. Формирователь сигнала легко реализуется на микросхеме типа К174УР1. Задающий генератор для трактов приема и передачи общий.

Получается трансивер прямого преобразования с кварцевым фильтром, и с минимальным числом групп контактов для переключения «прием – передача».

Трансивер характеризуется следующими достоинствами: простотой конструкции и настройки, отсутствием ДПФ, отсутствием намоточных деталей во всех блоках, кроме П-контура, минимальное число преобразований частоты. При этом у него имеется один существенный недостаток – невозможность перестройки по частоте. Практическая схема трансивера не разрабатывалась, однако легко может быть реализована на базе имеющихся разработок, выполненных другими авторами.

Комментарий от RV3GM. Подобные минитрансиверы, использующие принцип формирования SSB сигнала сразу на рабочей частоте, существуют уже давно. Например, известный PSK минитрансивер «Warbler» на 3580 кГц от компании «Small Wonder Labs», или предложенный PY2OHH CW/DSB вариант микротрансивера «Pixie-2» (американский аналог «Микро-80»). Однако автор, не будучи знаком с упомянутыми конструкциями, самостоятельно пришел к идее минитрансивера с формированием SSB сигнала прямо на рабочей частоте.

Усилитель на TBA820M

Виктор Беседин (UA9LAQ)

Разрабатывая радиоловительскую аппаратуру, конструкторы испытывают недостаток в компактном усилителе мощности ЗЧ. Чаще всего применяемый усилитель LM386 становится выходом из положения, но он обладает довольно большим уровнем шумов. Использование части ИМС, например, TDA1083 нерационально из-за габаритов микросхемы (корпус DIP16). Среди микросхем УМЗЧ можно найти множество, которые могут быть применены радиолюбителями, но, порой, найти понравившуюся по схемотехнике ИМС бывает сложно, другие не дешёвы, третьи требуют значительной “обвязки” – навесных деталей, без которых микросхема просто не может функционировать...

ИМС TBA820M (и её аналог LM820M) – это усилитель, который, сравнительно дешёв, имеет приемлемые характеристики и не слишком большое число навесных деталей. Питание микросхемы может осуществляться постоянным напряжением в диапазоне 3...16 В, ток, потребляемый ИМС, в режиме покоя, имеет типовое значение 4 мА, выходная мощность – до 2 Вт (при $U_{пит} = 12 В$), а диапазон усиливаемых частот простирается от 25 Гц до 20 кГц (по уровню – 3 дБ), микросхема имеет встроенный узел для подавления пульсаций источника питания на предварительных каскадах. При выходной мощности 500 мВт коэффициент гармоник не превышает 0,4...0,8 %, усиление ИМС по напряжению достигает 45 дБ, а уровень шумов, приведённый ко входу микросхемы, составляет 3 мкВ.

Перейдём к принципиальной схеме усилителя, приведённой на Рис. 1.

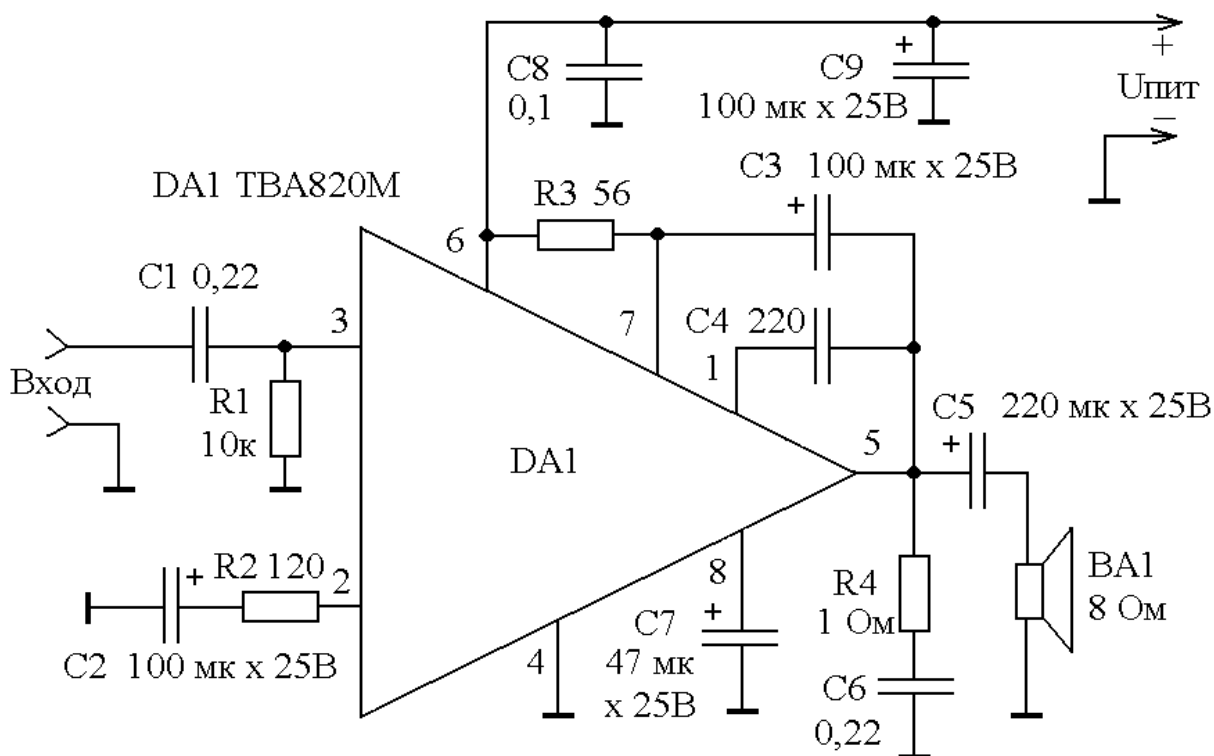


Рис. 1. УМЗЧ. Схема принципиальная электрическая.

Сигнал ЗЧ поступает на вход УМЗЧ напрямую, без регулировки уровня, если регулятор усиления установлен в предварительных каскадах, или с движка потенциометра сопротивлением 47...100 кОм, через разделительный конденсатор С1 на вывод 3 ИМС DA1. После усиления, ЗЧ сигнал через разделительный конденсатор С5 поступает в нагрузку – динамическую головку ВА1.

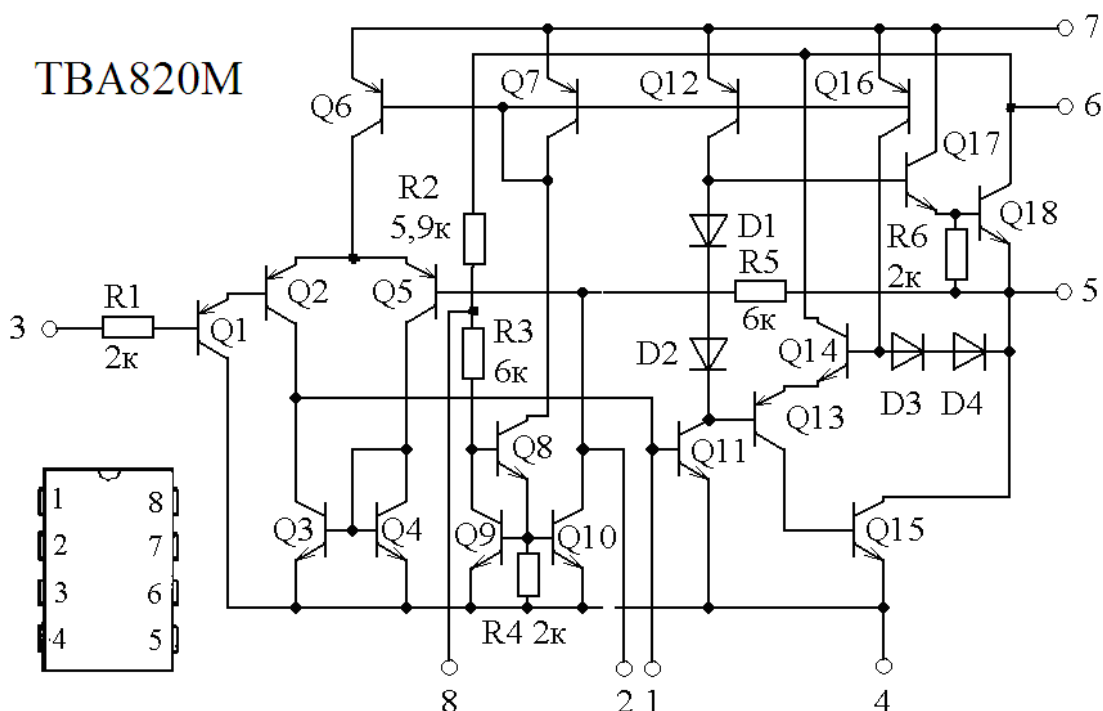


Рис. 2. Микросхема TBA820M. Схема принципиальная электрическая.

Для тех, кто привык в жизни доходить “до самой сути”, будет полезна и принципиальная схема “внутренностей” ИМС (рис.2). Вернёмся к рис. 1. Назначение конденсатора С1 – разделить постоянную и переменную составляющие напряжения на входе УМЗЧ, С1 может отсутствовать, но только при гарантии, что на вывод 3 микросхемы DA1 не попадёт постоянное напряжение. Резистор R1 в значительной мере определяет входное сопротивление усилителя (без R1 входное сопротивление ИМС достигает 5 МОм), его номинал оптимизируют под те уровни сигналов, с которыми будет работать УМЗЧ. Сопротивлением резистора R2 определяется усиление УМЗЧ. Например, на частоте 1000 Гц, при сопротивлении нагрузки 8 Ом и при сопротивлении R2 равном 33 Ом, усиление составляет 45 дБ, при R2 = 120 Ом – 34 дБ, максимальное усиление (без резистора R2) составляет 75 дБ. Не следует увлекаться усилением, так как при этом увеличивается и уровень искажений. Например, при выходной мощности 500 мВт и R2 = 33 и 120 Ом, коэффициент нелинейных искажений составляет 0,8 и 0,4 % ,соответственно. Конденсатор С2 играет роль разделительного, чтобы, независимо от величины сопротивления R2, не влиять на режим ИМС по постоянному току. Резистор R3 можно назвать “предустановочным”, так как его сопротивление определяет начальный (в режиме “молчания”) ток усилителя, от его значения зависит как экономичность усилителя, так и коэффициент гармоник. Конденсатор С3 осуществляет функцию “вольтдобавки” по переменному току, что способствует повышению “неискажённой” выходной мощности ИМС. Конденсатор С4 корректирует частотную характеристику УМЗЧ: при С4 = 220 пФ (сопротивлении нагрузки 8 Ом, конденсаторе С5 = 1000 мкФ и R2 = 120 Ом) полоса пропускания по уровню – 3 дБ

составила 25...20000 Гц, при увеличении ёмкости С4 полоса пропускания сужается (сверху), так, при С4 = 680 пФ, она будет всего 25...7000 Гц. Конденсатор С5 является разделительным в цепи нагрузки – динамической головки ВА1, пропуская переменный ток, он задерживает постоянный, от ёмкости этого конденсатора также зависит воспроизведение низших частот ЗЧ диапазона, тем более низких, чем больше ёмкость конденсатора С5. Цепочка R4C6 служит нагрузочной для колебаний ультразвуковых частот и способствует повышению стабильности работы усилителя. Конденсатор С7 – фильтрующий, способствует значительному понижению пульсаций питающего напряжения. Так на частоте 100 Гц, при ёмкости С7 = 47 мкФ, R2 = 120 Ом, сопротивлению нагрузки = 8 Ом, подавление составляет 42 дБ (40 дБ = 100 раз по напряжению). Конденсаторы С8 и С9 – развязывающие по питанию ИМС.

Усилитель смонтирован на печатной плате из фольгированного с одной стороны стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм (рис. 3). Для развязки ИМС по РЧ возможен вариант применения SMD конденсатора ёмкостью 0,1 мкФ, который припаивается со стороны печатных проводников, для чего на них предусмотрено место.

Оксидные конденсаторы могут быть типов К50-16, К50-35, в качестве С7 можно применить и К53-1, К53-14. Все они должны иметь рабочее напряжение не ниже, чем напряжение питания. Резисторы – МЛТ-0,125...0,25, в последнее время пошла мода на резисторы с рассеиваемой мощностью 0,062 Вт и резисторы SMD типов, можно применить и их (под последние немного модифицировав плату).

Усилитель практически не требует наладки, при исправных деталях, отсутствии ошибок в монтаже, работает сразу при подключении питания, без “фокусов”. Учитывая небольшие размеры, усилитель может быть размещён в самых компактных отсеках QRP аппаратуры, встроен в походные трансиверы и т. п.

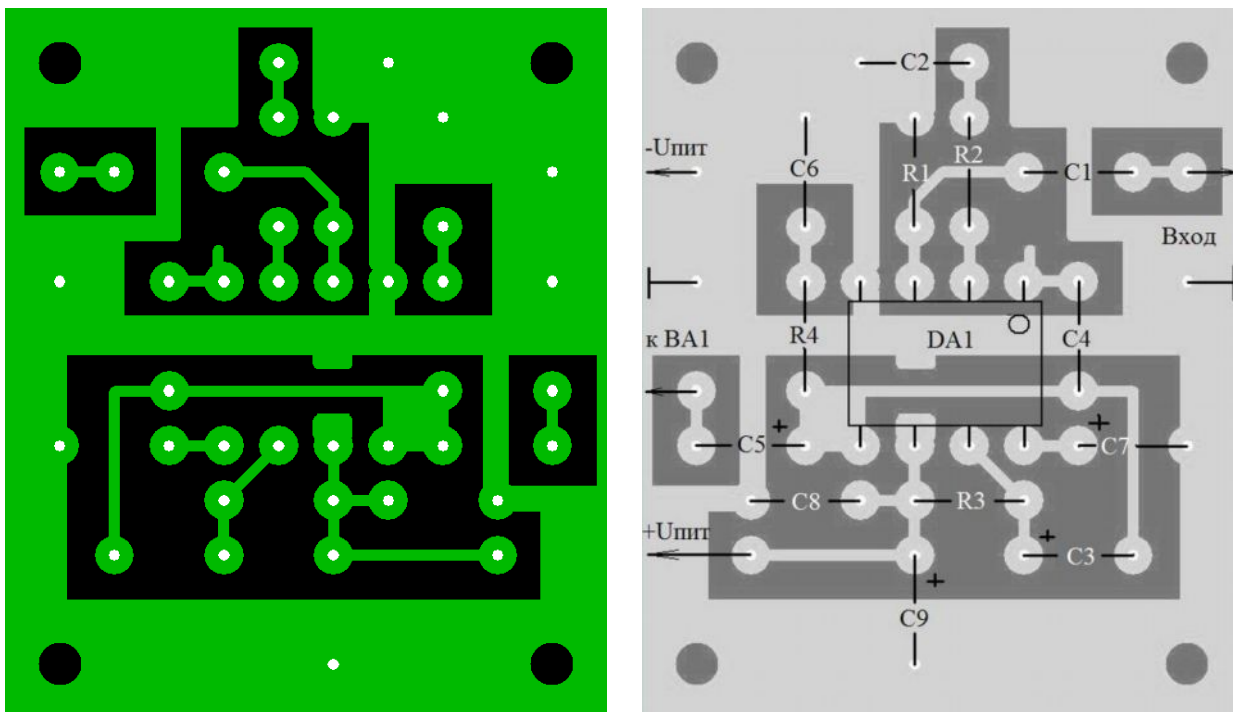


Рис. 3. Монтажная плата усилителя. Размеры платы 32,5 x 27,5 мм.

- Литература:**
1. Datasheet of TBA820M. SGS Thompson Microelectronics.
 2. Радиомир 2010, №10.

генерирующий при приеме CW и SSB. Связь с УВЧ через конденсатор С3 выбрана слабой, чтобы выходное сопротивление УВЧ не ухудшало добротности единственного контура приемника L1C4C5 или L2C6C7, в зависимости от диапазона. Стабилизатор напряжения питания регенеративного каскада на микросхеме DA1 значительно повышает устойчивость его работы. Режим регенератора устанавливается переменным резистором R4.

Предварительный каскад УНЧ на транзисторе VT4 через регулятор громкости R8, совмещенный с выключателем питания, «раскачивает» оконечный УНЧ. Он собран на цифровой MC D1 K561ЛЕ5. Она работает в линейном режиме и ее выходной мощности достаточно для телефона ТМ-4. При желании можно подключить и трансляционный громкоговоритель, обязательно с выходным трансформатором, первичная обмотка которого зашунтирована дополнительным конденсатором емкостью 0,01 мкФ. Как показала практика, современные массовые интегральные УНЧ имеют токи потребления, соизмеримые с током нашего УНЧ. Питается приемник от батареи «Крона» или аналогичной, с напряжением 9 В. Потребляемый ток не превосходит 10 мА.

Приемник укомплектован малогабаритным КПЕ с верньером от УКВ блоков радиовещательного приемника «Рига-101», что позволило получить достаточно плавную настройку в диапазонах 7,0...7,2 и 14,0...14,3 МГц. Использована только одна секция. Катушки можно подобрать готовые, от контуров ПЧ радиоприемников с УКВ диапазоном, но, на всякий случай, приводим их данные для самостоятельного изготовления: диаметр каркаса 5 мм, провод ПЭЛ 0,2...0,25. L1 содержит 9 витков, L2 – 14 витков. Для лучшей растяжки шкалы на желаемых участках диапазона емкость конденсатора С9 можно выбрать малой, вплоть до 10...12 пФ.

Детали приемника смонтированы на печатной плате размерами 120 x 50 мм. Вид платы в зеркальном отображении (вид со стороны печати) показан на рис. 2.

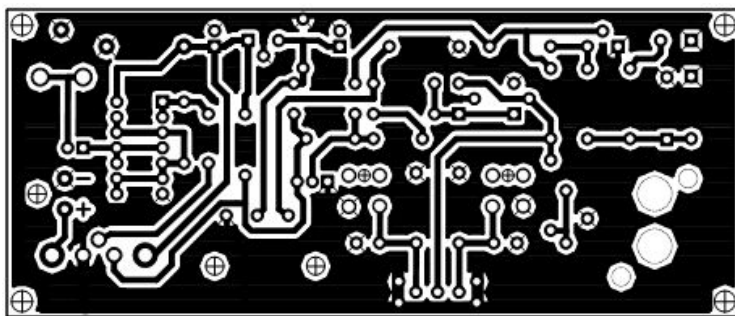


Рис. 2

Плата приемника «на просвет» (со стороны деталей) показана на рис. 3.

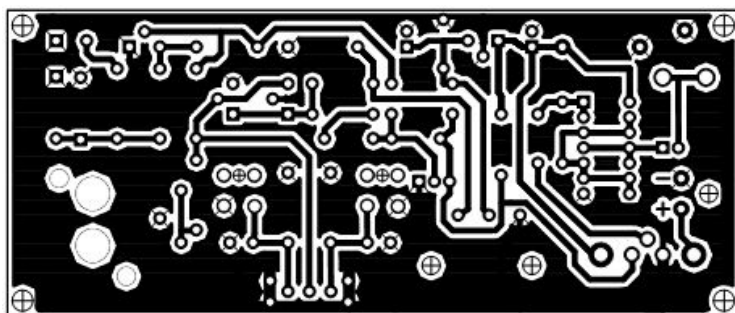


Рис. 3.

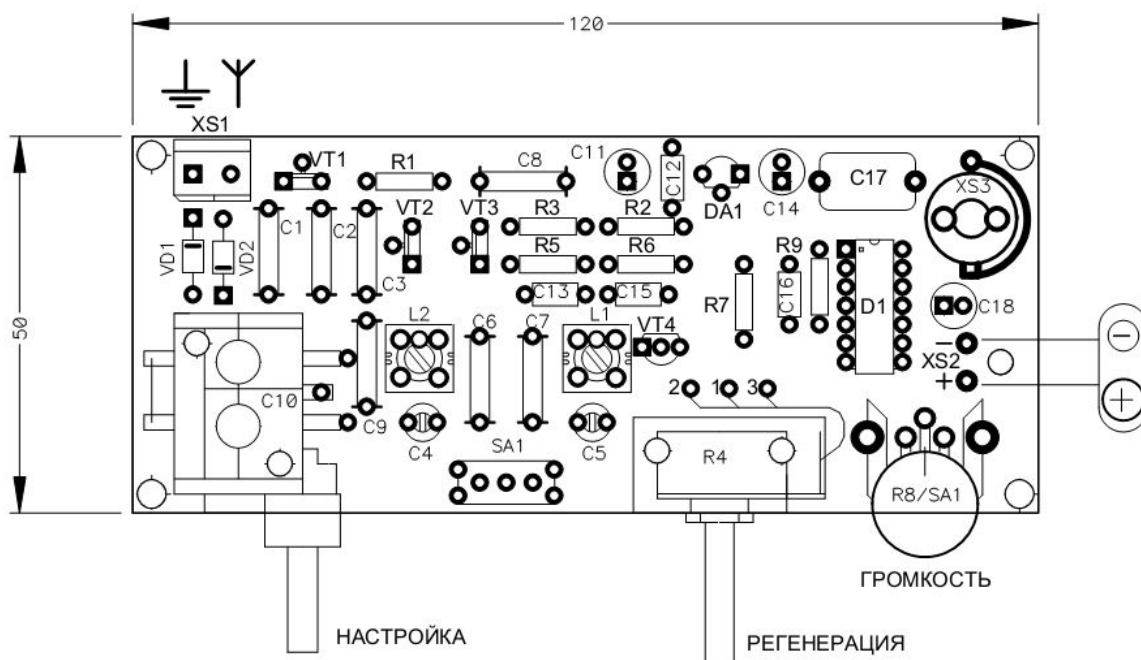


Рис. 4. Сборочный чертеж платы (вид со стороны деталей).



Рис. 5. Внешний вид собранного приемника.

На фото нет подстроечных конденсаторов – они не особенно нужны, если в катушках есть подстроечные сердечники. Тем не менее, места для них предусмотрены на печатной плате на случай, если будут использованы катушки без подстроечников. В настоящее время у нас имеется возможность комплектовать наборы для самостоятельного изготовления приемника. В набор входят все детали, включая КПЕ, уже намотанные катушки, плату и телефон ТМ-4. Нет ручки КПЕ. Радиолюбитель может подобрать ее по собственному вкусу. Набор можно приобрести наложенным платежом, стоимость 400 рублей плюс почтовые расходы. С заявкой обращайтесь по адресу: radiorinat@mail.ru

Письма читателей. Юмор.

О костровой антенне.

Публикуем письмо Александра Попова, хотя и не разделяем его научных взглядов, также предупреждаем читателей об опасности экспериментов с большим открытым огнем и шаровыми молниями в домашних условиях.

Однажды мой хороший друг и радиоловитель-конструктор рассказал мне об одном очень интересном явлении: прохождение радиоволн радикально изменяется при условии, если под антенной в момент работы в эфире будет гореть костёр. Так как проблем с дровами у меня на даче не было, я не преминул тут же воспользоваться полученной информацией, дабы накрыть всех не только



качеством своего сигнала, но и мощностью.

Костёр получился на славу, метра под три. Антенна на то время была наклонный WINDOM с общей длиной полотна 42,75м ($\lambda/4$) и запиткой от 2/3 однопроводным фидером длиной 9 метров. Верхний конец антенны располагался на высоте 14 м, а нижний – 4 м. Под питающим фидером были лучи ВЧ заземления по 20 м, КСВ антенны на частоте 1750 кГц составил 1,7 (измерения проведены антенным анализатором АА-330). С нижним концом фидера был соединен самодельный АМ трансивер. Приемник – с двойным перестраиваемым преселектором, ПЧ 500 кГц, полоса пропускания ЭМФ 6 кГц, чувствительность порядка 0,5 мкВ. На выходе передатчика – ГУ 81 в схеме с ОК, работавшая при $U_a = 3200$ В, $U_{c2} = 610$ В. Анодный ток $I_a = 300$ мА, с

учётом КПД оконечного каскада получалось около 620 Вт в нагрузке.

Такой мини-QRP аппарат (hi), вместе с блоком питания размещался в корпусе от средних размеров компьютера. Вот кажется с цифрами покончено. Эксперимент проводился в 20 июля 2010 года в 23.30. на частоте 1773кГц.

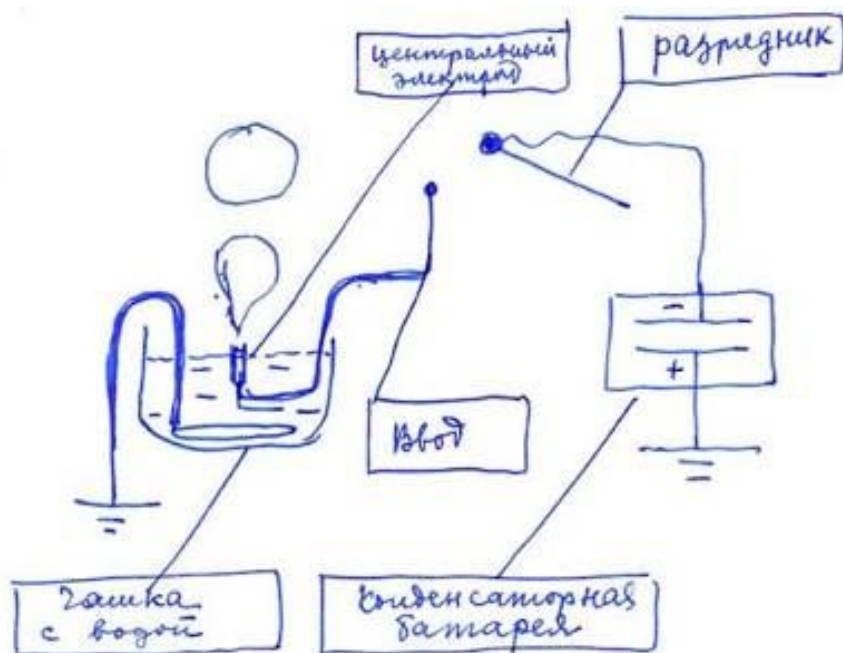
До поджога костра оператор из Алма-Аты давал 57, а из Самары – 59, по приему первый оператор проходил на 58, второй – на 59+5 дБ.

После поджога костра – первый оператор дал 59+, второй – 59+20 дБ, по приёму: первый проходил на 59, второй – на 59+5 дБ. Эксперимент продолжался до получения хороших яблоневых углей (это при полном штиле).

Далее идёт подробная информация о способе приготовления шашлыка в поляризованных торсионном поле углей, да под заряженную самогонку на кедровых орешках, да прогнанную через змеевик, охлаждаемый Пельтье переходами... но это в другой раз.

Так я уж и совсем позабыл бы данный эксперимент на контрасте природы и шашлыка, как вдруг Владимир Тимофеевич Поляков раскрыл мне секретную информацию про наших партизан, которые разжигали костёр под антенной и один провод бросали в костёр.

Наверное, узнав про это, немецкие асы радиоразведки просто окосели бы от зависти, а вот учёные – физики, занимающиеся изучением холодного термояда и получением плазмы путём разогрева дейтериевой жидкости мощными лазерами, просто носили бы этих партизан – радистов на руках из лаборатории в лабораторию. Но так как проблема получения плазмоида в домашних условиях



уже решена, то проведём аналогию работы «костровой антенны» от обратного.

На этом рисунке схематически показана установка для получения плазмоида (шаровой молнии). Основными условиями образования плазмоида являются: наличие водяных паров, источник на 3...5 кВ и разрядник. Способ также прост, как партизанская антенна. Через цепь,

содержащую объёмный виток, воду и центральный электрод коротким импульсом разряжается мощный конденсатор.

Эффект образования плазмоида достигается за счёт мгновенной концентрации электрического поля на кластерообразующих химических соединениях, включая молекулы воды. Что же мы видим на втором рисунке? Есть объёмный виток, находящийся в костре; есть центральный электрод – антенна (желательно вертикал), и есть разрядник (передатчик).



Как известно из книжек, да и по рассказам очевидцев, радиообмен во время войны шёл в основном телеграфом, то есть мы имеем импульсный режим для реализации нашего опыта. Костёр горит, пары воды от сырых дров поднимаются вдоль оси антенны, телеграфный ключ через передатчик даёт электрический импульс

в антенну. Известно, что дипольные молекулы притягиваются к ионам, причём их энергия связи может оказаться весьма значительной. Так, к примеру, молекула воды имеет дипольный момент равный $p = 1.83 \cdot 10^{-18}$ степени (в абсолютной системе), плюс разогрев от костра добавляет толику энергии. При замыкании ключа передатчик посылает электрический импульс в антенну (центральный электрод, находящийся в облаке гидратированных ионов). При определённых условиях свободные электроны соединяются с нейтральными молекулами или атомами, образуя отрицательные ионы которые и формируют ионный эквивалент вертикальной антенны, промодулированный нашей несущей. Так как время жизни полученных отрицательных ионов мало, после прекращения подачи передающего импульса, «ионная антенна» попросту распадается, до следующего импульса.

Глядя на столь фундаментальные познания наших партизан, понимаешь, что Майя с их привнесённым знанием о мироздании, а тем более с их фатальным календарём 2012 года, просто дети по сравнению с продвинутыми партизанами, чего уж говорить о технократических американцах, которые получали такие антенны на кораблях путём ионизации столба прострелом импульсного лазера. Заметьте, опять присутствие воды! А какие огромные энергетические и финансовые затраты по сравнению с партизанской «костровой антенной»?!!!

Совсем забыл про наших северных и бурятских шаманов. И совсем они получается не шаманы, а в своём роде радисты, так как свои контесты (камланием называемыми и т. д.) у большого костра проводят. Правда вот у них позывные свои, да и частоты другие, зато принцип такой же, партизанский.

Конечно, описанных единичных экспериментов совсем не достаточно для статистики, но я полагаю, что такую статистику достаточно наработали партизаны,



а я лишь попробовал объяснить данный эффект с учётом некоторых рамочных физико-химических остаточных познаний.

С уважением, не родственник
А.С.Попова [А. Ю. Попов](#)

Петро

Идея «Мороза» не нова?

Случайно попала фотография обложки известного журнала QST за июль 1953 года. Уже тогда, более полувека назад, американские радиолюбители, устав от летней жары, мечтали провести Полевой День где-нибудь в холодке, например, на вершине Гризли – пика!

Что получается, если переводит компьютер...

Регенеративная спутниковая сетка – поверхность стыка воздуха

Регенеративная спутниковая сетка - поверхность стыка воздуха (RSM-A) — международно унифицированный спутниковый коммуникационный протокол мимо Ассоциация индустрии радиосвязей и Европейский институт стандартов радиосвязей.

Оно основано на SPACEWAY K_a — система связи полосы превратилась мимо Системы сети Hughes. Ы, что использовано Системы сети Hughes спутник вызвал SPACEWAY-3.

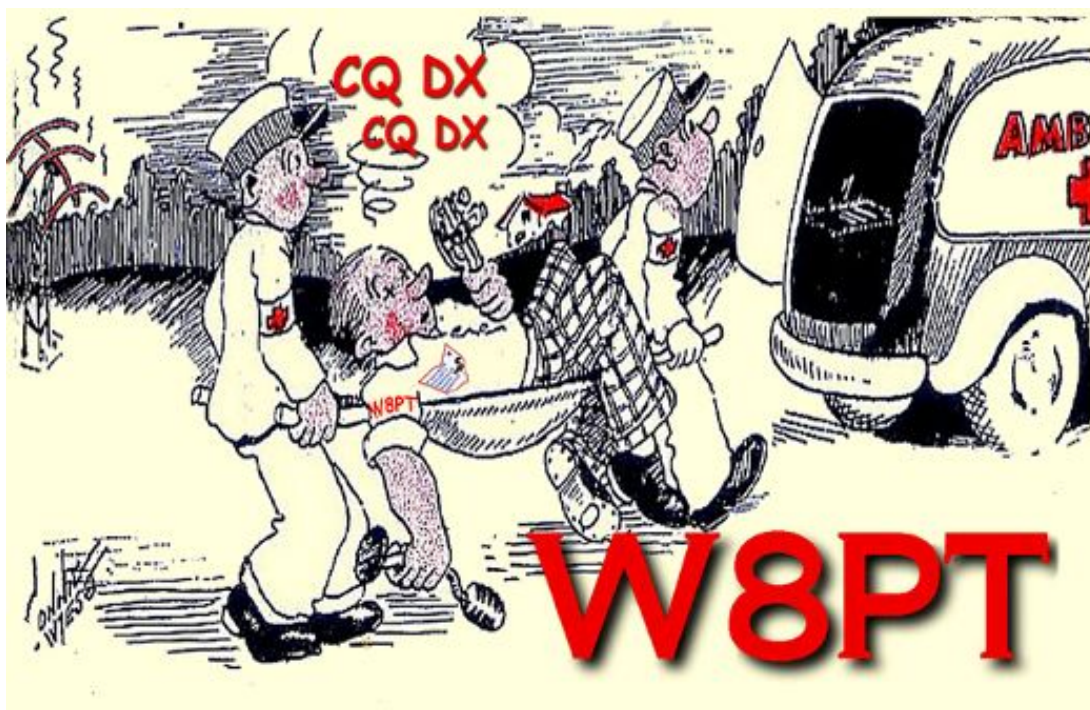
Стандарт намеревается обеспечить широкополосно возможности up to 512 kbit/s, 2 Mbit/s, и 16 тарифов передачи данных uplink Mbit/s с фикчированным K_a – малое полосы спутниковыми терминальными определенное размер антеннами как 77 сантиметров.

Стандарт consist of following документы:

И так далее... оригинал можно найти на сайте:

[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/ru/Regenerative_Satellite_Mesh - A Air Interface](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/ru/Regenerative_Satellite_Mesh_-_A_Air_Interface)

No comments



CQ-QRP # 36