



CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

52 Осень 2015



*Центр управления полётами космонавтов в Крыму, под Евпаторией.
<http://c-pravda.ru/newspapers/2015/04/11/poluoostrov-kosmicheskijj> – посмотрите эту статью!*

СОДЕРЖАНИЕ

Клубные новости

QAM, экспериментаторы! — *Владимир Поляков RA3AAE*

По волне моей памяти — *Виталий Мельник UI7K*

Ещё раз о VP2E — *Пётр Демешко R2DGZ*

По следам RW4HW или новая «морковка» — *Роман Сергеев RN9RQ*

Однажды Бабым летом — *Эдуард Знаков*

Смеситель гетеродинного приёмника — *Виктор Беседин UA9LAQ*

О прохождении ДВ и СВ — *Виталий Тюрин UA3AJO*

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*

Редколлегия:

Владислав Еестратов RX3ALL,

Вячеслав Синдеев UA3LMR, Тамара Кудрявцева UA3PTV,

Дмитрий Горох UR4MCK.

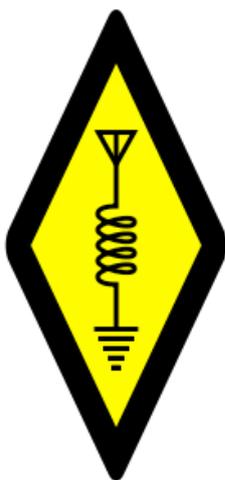
© Клуб RU-QRP

Клубные новости

Поздравляем нашего одноклубника и участника одного из наших летних Слётов Стива Флетчера G4GXL с избранием на пост Президента QRP ARCI!

Желаем Стиву новых творческих идей, здоровья, удачи и плодотворной работы на этом высоком и ответственном посту! - RU-QRP CLUB, 29.10.2015.

Здравствуйте, уважаемые читатели! В этом номере журнала мы несколько отходим от традиции, и вместо обычных «Клубных новостей» (которых, возможно из-за промозглой осенней, а теперь такой же и зимней погоды, почти совсем нет) даем «передовицу» в лучшем духе полузабытых советских времен. Давайте поговорим о том, на что направлена наша радиолюбительская деятельность, к чему нам стремиться, и чем мы можем быть полезны всему человеческому сообществу, и в частности, своей стране.



Международная эмблема радиолюбительского движения.

Регламент радиосвязи дает следующее определение: «Любительская радиослужба — служба радиосвязи для целей самообучения, переговорной связи и технических исследований, осуществляемая любителями, то есть лицами, имеющими на это должное разрешение и занимающимися радиотехникой исключительно из личного интереса и без извлечения материальной выгоды» (Регламент радиосвязи. Статьи. Том 1. Издание 2012 года. Международный союз электросвязи. Статья 1.56).

Определение точное и полностью соответствует нашей повседневной деятельности – мы изучаем, совершенствуем и разрабатываем аппаратуру, проводим на ней радиосвязи, при этом изучаем радиотехнику и электронику, антенны, распространение радиоволн, тем самым повышая свой технический и образовательный уровень. Но это приносит пользу не только нам самим!

Можно привести массу примеров, когда радиолюбители оказывали неоценимые услуги обществу во время войн (лучшие военные радисты были в мирное время радиолюбителями), во время чрезвычайных ситуаций (ЧС) и стихийных катастроф. Да и в мирное время лучшие специалисты в области электроники и телекоммуникаций выходят из радиолюбительской среды. Достаточно упомянуть Э. Армстронга WA2XMN [2], подарившего миру регенератор, супергетеродин, сверхрегенератор и радиовещание с ЧМ.

Отсюда вытекает наша первоочередная задача – умение и способность налаживать радиосвязь в любых условиях: при отсутствии электроэнергии и

нарушении прочих жизненно важных инфраструктур, когда отсутствуют радио, телевидение и сотовая, как, впрочем, и проводная телефонная связь.

Примеров тому множество, причем самых современных. Так, после ледяного дождя под Новый 2010/11 год многие населенные пункты в непосредственной близости от Москвы неделями оставались без радио, ТВ и телефонной связи. Во время наводнения в г. Крымске Краснодарского края 6/7 июля 2012 года [3] средств оповещения, информирования и связи не было никаких, разве что ездили с громкоговорителем по улицам и звонили в церковные колокола (в 21-м то веке)!



Фото с сайта [4]. Злой иронией выглядит плакат над улицей, превратившейся в реку. Как раз «современные технологии» при ЧС и «ложатся» первыми (попросту не работают). А совсем недавняя энергетическая блокада Крыма [5]? Очереди на подзарядку мобильных на центральных площадях городов? Итак, наши первоочередные задачи:



– Бесперебойная связь в любых условиях;

– Автономное питание QRP аппаратуры;

– Оповещение и информирование населения. Последнее очень важно и нужно.

Литература:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Любительская_радиосвязь
2. <http://qrp.ru/cqgrp-magazine/477-cq-grp-21>
3. <http://tass.ru/info/1298613>
4. <http://subscribe.ru/group/zvyozdnyij-put/2258834/>
5. <http://news-front.info/2015/10/13/blokada-kryma-teper-energeticheskaya-cirk-prodolzhaetsya-grigorij-ignatov/>

QAM, экспериментаторы!

Владимир Поляков РА3ААЕ

Эта статья – проект, и в то же время предложение радиолюбителям-экспериментаторам попробовать новую систему радиосвязи и вещания, основанную не на традиционной амплитудной модуляции АМ, а на квадратурной амплитудной модуляции, КвАМ, КАМ или QAM. Новое – хорошо забытое старое, и все узлы предлагаемой системы давно известны и практически отработаны. Однако, собранные вместе, они могут дать неожиданный и замечательный результат: энергетическая эффективность обычного АМ передатчика повысится в разы (при тех же мощности передатчика и полосе частот в эфире), и будет приближаться к эффективности SSB. Соответственно повысится и дальность действия! Приемники (а они должны быть синхронными) получаются проще, а воспроизводимый ими сигнал – гораздо качественнее.

Что такое КАМ? При КАМ амплитудный и энергетический спектры сигнала такие же, как и в обычной АМ – они содержат несущую частоту и две боковые полосы, соответствующие звуковому модулирующему сигналу (рис. 1). Разница лишь в том, что фаза несущей сдвинута на 90° относительно фазы боковых полос. Эта, казалось бы, незначительная разница радикально меняет вид сигнала.

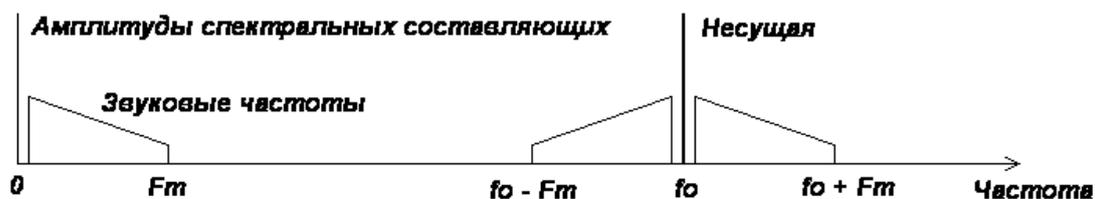


Рис. 1

Понять это проще всего с помощью векторных диаграмм. Синусоидальный сигнал удобно представить в виде вращающегося вектора длиной (амплитудой) A и полной фазой φ , где $\varphi = \omega t$, а ω – угловая скорость вращения, $\omega = 2\pi f$ (рис. 2, а). Проекции вектора на оси x и y дают колебания $A\cos\omega t$ и $A\sin\omega t$ соответственно. Рассматривать вращающийся вектор, конечно, неудобно, но здесь помогает простой прием. Представим, что мы вращаемся вместе с вектором с той же самой угловой скоростью, тогда он будет казаться нам неподвижным. Кстати, этот прием полностью соответствует синхронному детектированию сигнала.

Рассмотрим вектора АМ сигнала. При модуляции чистым тоном с частотой F сигнал есть сумма трех векторов: несущей с частотой f_0 и двух боковых с частотами $f_0 \pm F$. Поскольку мы вертимся с частотой несущей, этот вектор OA (показан утолщенной стрелкой на рис. 2, б) будет неподвижным. Его длина постоянна и соответствует амплитуде несущей A .

Вектора боковых полос (тонкие стрелки) будут вращаться с частотой F , один влево, другой вправо относительно вектора несущей. Их сумма дает вектор модуляции AM , всегда направленный по линии вектора несущей. Но его длина и направление не постоянны, он направлен то вверх от точки A (когда вектора боковых полос «смотрят» вверх), то равен нулю (когда вектора боковых полос «смотрят» влево и вправо), то вниз от точки A (когда вектора боковых полос «смотрят» вниз). Соответственно меняется и амплитуда модулированного сигнала (вектор OM). Совершенно очевидно, что вектор модуляции AM не должен быть длиннее вектора OA , иначе наступит перемодуляция, которая приводит к очень сильным искажениям. Другими словами, суммарная амплитуда двух боковых полос не должна превосходить амплитуду несущей. При 100% модуляции амплитуда сигнала изменяется от нуля до $2A$ – осциллограмма амплитудно-модулированного сигнала всем хорошо известна.

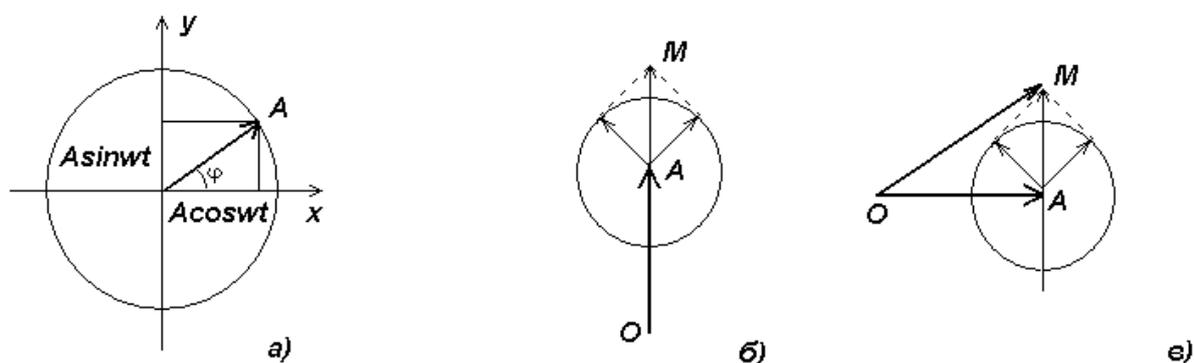


Рис. 2

Посмотрим теперь векторную диаграмму при КАМ (рис. 2, в). Сдвиг фазы несущей на 90° означает такой же поворот вектора OA . Вектор модуляции AM остался без изменений, и по-прежнему колеблется вдоль вертикальной линии в такт со звуковым сигналом. Но вектор модулированного сигнала OM теперь меняет направление, т.е. приобретает фазовую модуляцию (ФМ)! Более того, при малых индексах модуляции (тихих звуках, когда длина вектора AM мала) КАМ и ФМ практически неразличимы. Амплитудная модуляция у КАМ сигнала (в отличие от ФМ) имеется, но она весьма своеобразна.

Заметим, что на положительной полуволне звукового сигнала вектор OM отклоняется вверх (рис. 2, в), а на отрицательной – вниз. Амплитуда КАМ сигнала (длина вектора OM) возрастает в обоих случаях! Более того, при модуляции она всегда больше амплитуды несущей, и равна ей лишь в паузах передачи. Как увидим далее, это существенно повышает помехоустойчивость приёма.

Эффективность АМ. О ней писали много, и в разных источниках, например [1, 2]. Если сказать одним словом, то она чрезвычайно низкая. Даже при максимально глубокой, 100% АМ ($m = 1$) амплитуда каждой из боковых полос не превосходит половины амплитуды несущей (рис. 2, б). Мощность любого сигнала пропорциональна квадрату амплитуды, поэтому мощность каждой из боковых

полос составит четверть от мощности несущей, а суммарная мощность боковых полос – половину от мощности несущей. Таким образом, на передачу полезной информации, заключенной в боковых полосах, тратится всего лишь 1/3 суммарной излучаемой мощности. Остальное – на передачу несущей, нужной лишь для работы детектора огибающей в приёмнике, и возможно, системы АРУ.

Еще хуже обстоят дела при реальной передаче звуковой программы, содержащей много пауз и тихих звуков. Коэффициент модуляции m , равный отношению суммарной амплитуды боковых полос к амплитуде несущей, в среднем составляет не более 0,3 и это отражено даже в ГОСТ (все измерения и испытания АМ приемников выполняют при $m = 0,3$ или 30%).

Амплитуда боковых частот АМ сигнала при модуляции чистым тоном равна $m/2$, а мощность каждой из боковых $m^2/4$. Суммарная мощность боковых частот будет $m^2/2$. При $m = 0,3$ она составит всего 4,5% мощности несущей или 4,3% от полной излучаемой мощности, а ведь именно в боковых полосах содержится полезная передаваемая информация! Видим, что эффективность АМ крайне низка.

Формирование КАМ сигнала. Оно не представляет особых технических трудностей (рис. 3). Звуковой сигнал от микрофонного входа с усилителем или от иного источника подается на балансный модулятор (БМ). На другой его вход поступает ВЧ напряжение с несущей частотой от задающего генератора (синтезатора) передатчика. На выходе БМ образуется двухполосный ВЧ сигнал с подавленной несущей (ДБП или DSB). Несущая, сдвинутая по фазе на 90° фазовращателем, добавляется к двухполосному сигналу в сумматоре, и сформированный КАМ сигнал поступает на усилитель мощности и далее в антенну.

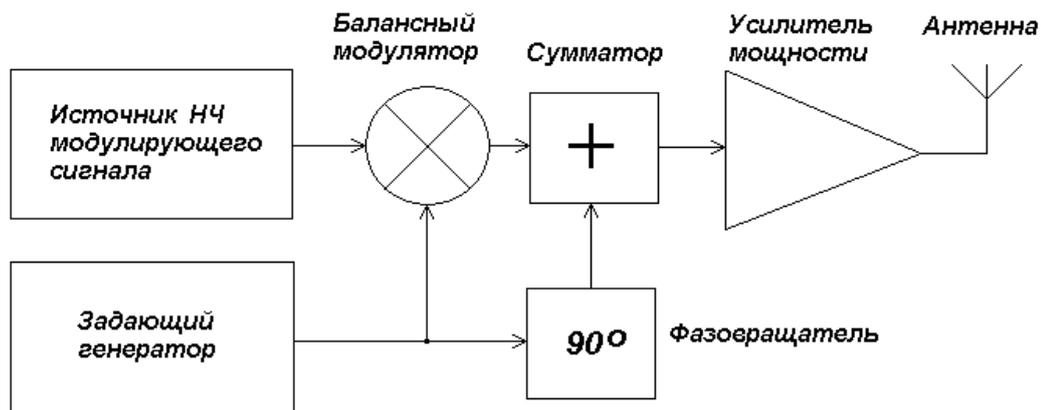


Рис. 3

КАМ удастся осуществить и в выходном каскаде передатчика, возможно, этот способ больше подойдет для модернизации имеющегося АМ передатчика с анодной модуляцией. Выходной каскад в этом случае выполняют на трех лампах примерно одинаковой мощности. Две из них включают по схеме мощного БМ, подав на сетки противофазные ВЧ сигналы несущей, а на аноды – противофазные сигналы звуковой частоты. На сетку третьей лампы подают несущую, сдвинутую

по фазе на 90° фазовращателем. Все три анода по ВЧ соединяют вместе и подключают к выходному контуру, связанному с антенной. В этом контуре и формируется сигнал с КАМ.

Эффективность КАМ и сравнение с АМ. Предположим, что у нас есть два передатчика, один с АМ, другой с КАМ. Для сравнения потребуем, чтобы у них были одинаковыми: а) мощность несущей $P_{\text{нес}}$, б) пиковая мощность $P_{\text{мах}}$. Другими словами, передатчики имеют одинаковые лампы или транзисторы в выходном каскаде. Здесь нам снова придется посмотреть на рис. 2 б и в. При АМ на пиках модуляции амплитуда сигнала возрастает вдвое (вектор OM вдвое длиннее вектора OA), следовательно, пиковая мощность равна учетверенной мощности несущей $P_{\text{мах}} = 4 P_{\text{нес}}$.

В той же ситуации при КАМ (вектор OM вдвое длиннее вектора OA) длина вектора модуляции АМ будет больше, и достигнет $\sqrt{3} = 1,7$ амплитуды несущей A . Отклонение вектора OM по фазе достигнет 60° . Амплитуда каждой из боковых полос составит $(\sqrt{3}/2)A$, и мощность – $3/4$ мощности несущей. Суммарная мощность двух боковых полос будет теперь $3/2$ мощности несущей, т. е. ровно в 3 раза больше, чем в аналогичном передатчике с АМ. А ведь это информационная мощность, которая собственно и определяет дальность уверенного приема.

Достоинства КАМ этим не ограничиваются. Если АМ «боится» перемодуляции, поскольку возникают сильные искажения сигнала, то при КАМ увеличение амплитуды боковых полос даже намного больше амплитуды несущей не приводит ни к каким нежелательным последствиям. При этом лишь увеличивается громкость приема и повышается информационная эффективность передатчика, в пределе приближаясь к эффективности однополосных (SSB) и двухполосных (DSB) передатчиков с подавленной несущей.

Более того, если при АМ, особенно глубокой, бывают моменты, когда амплитуда излучаемого сигнала приближается к нулю, и в эти моменты в приемнике «вылезают» шум и помехи, то при КАМ амплитуда несущей не уменьшается никогда, и этот недостаток не наблюдается.

Приём КАМ. На обычный приемник с амплитудным детектором сигнал с КАМ принимать нельзя, поскольку огибающая кривая сигнала вовсе не соответствует звуковому напряжению. Возможно, что-то удастся принять на узкополосный приемник АМ, расстроив его относительно несущей, но искажения все равно будут, и рекомендовать такой способ не следует. Нужен синхронный детектор с собственным гетеродином, синхронизированным с точностью до фазы с несущей принимаемой станции. В простейшем случае синхронизация достигается прямым захватом частоты гетеродина сигналом несущей станции [2].

Однако в этом простейшем случае напряжение гетеродина оказывается синфазным с несущей принимаемого сигнала, и данный способ годится лишь для приема АМ. Радиолюбители с успехом использовали и до сих пор используют этот способ при приеме на регенератор, обратную связь которого устанавливают немного выше порога самовозбуждения. При достаточно точной настройке на частоту сигнала колебания в контуре регенератора захватываются несущей и

становятся синхронными с ней. За счет значительного подъема несущей сигнал демодулируется с малыми искажениями, одновременно повышается и селективность. Такой приемник назвали автодинным (автодин или синхродин).

Для приема КАМ колебания гетеродина должны быть в квадратуре с несущей, т. е. сдвинуты на 90° относительно фазы несущей. При этом они будут в фазе с вектором модуляции АМ (рис. 2, в), что и требуется для синхронного детектирования. Но самый детектор лучше использовать не простейший одноконтурный, как в регенераторе, а балансный или дважды балансный (кольцевой), как в приемниках прямого преобразования (гетеродинных), это значительно расширит динамический диапазон и увеличит помехоустойчивость.

Поставленным условиям полностью удовлетворяет гетеродинный приемник с ФАПЧ. Его структурная схема показана на рис. 4.

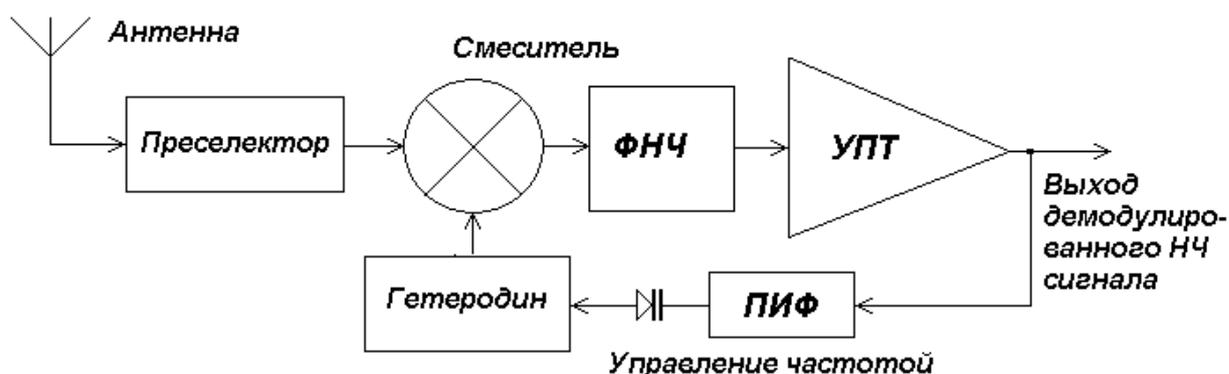


Рис. 4

Входной сигнал с КАМ, предварительно отфильтрованный преселектором (входным контуром) от мощных внедиапазонных помех, поступает на балансный смеситель. На другой его вход подан сигнал гетеродина, работающего на той же частоте. Схемотехника смесителей (балансных модуляторов) и других узлов гетеродинных приемников хорошо отработана и подтверждена многолетней практикой [3...5]. Возможно применение смесителей на встречно-параллельных диодах или полевых транзисторах с гетеродинами, работающими на половинной частоте сигнала [6, 7], обладающих рядом достоинств.

Далее, как и в обычном гетеродинном приемнике, демодулированный сигнал проходит через фильтр нижних частот (ФНЧ) с частотой среза 3...10 кГц. Он обеспечивает селективность по соседнему каналу. Низкочастотный усилитель приемника должен обеспечить передачу постоянной составляющей демодулированного сигнала, поэтому его надо выполнить по схеме усилителя постоянного тока (УПТ) с непосредственной связью между каскадами. Хорошо подойдут операционные усилители (ОУ), широкий ассортимент которых теперь освоен промышленностью.

Демодулированный сигнал поступает на выход приемника, к которому можно подключить оконечный усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ) или телефоны. Постоянная составляющая через пропорционально-интегрирующий фильтр (ПИФ) подается на варикап, управляющий частотой гетеродина, замыкая петлю фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Частота среза ПИФ выбирается ниже звукового диапазона, порядка единиц или десятков герц.

Подобные приемники автор разрабатывал для приема УКВ станций с ЧМ [8, 9], но там задача была намного сложнее, поскольку петля ФАПЧ должна была отслеживать значительные и быстрые изменения частоты сигнала при девиации до ± 50 кГц в диапазоне 66...74 МГц или ± 75 кГц в диапазоне 88...108 МГц. Здесь же все гораздо проще – необходимо лишь синхронизировать гетеродин с несущей сигнала на фиксированной частоте и отследить возможные медленные (в основном, температурные) уходы частот передатчика и гетеродина приемника, не превосходящие единиц, в худшем случае, десятков герц.

Задача еще более упрощается при использовании современных синтезаторов частоты, обеспечивающих, по сути дела, не плавную перестройку по частоте, а переключение каналов в соответствии с установленной сеткой частот радиостанций ($\times 9$ кГц на ДВ и СВ, $\times 5$ кГц на КВ). В этом случае в приемнике необходима лишь очень небольшая подстройка опорного кварцевого генератора для достижения фазового синхронизма [10].

Опыты автора с синхронным приемом в СВ диапазоне, проведенные более 30 лет назад [11], убедительно показали возможность синхронизации гетеродина приемника с несущими радиостанций, но тот приемник для «классической» АМ содержал фазовращатель и два квадратурных канала, т. е. был вдвое сложнее предлагаемого теперь! Многие радиолюбители повторили тот приемник, и были приятно удивлены качеством приема на СВ, мало уступающему качеству УКВ ЧМ. Через полтора десятка лет журнал Радио снова опубликовал схему и описание этого приемника под рубрикой «Не устарело и сегодня».

Вопрос о помехоустойчивости системы ФАПЧ при слабых сигналах вообще не стоит. Дело в том, что полоса пропускания петли ФАПЧ в предлагаемом приемнике (она определяется частотой среза ПИФ) по крайней мере в 100 раз меньше полосы звуковых частот, следовательно, отношение сигнал/шум в ней на 20 дБ больше. Если для того, чтобы только-только разобрать речь нужно отношение сигнал/шум хотя бы 10 дБ, то при этом в петле будет 30 дБ, что должно обеспечить уверенный захват частоты. Это и открывает дальнейшие возможности повышения энергетической эффективности КАМ путем ослабления несущей в пользу дальнейшего увеличения мощности боковых полос.

Заключение. Опыты радиовещания и телефонной радиосвязи с КАМ еще не проводились. Квадратурную модуляцию (скорее манипуляцию) с успехом используют лишь в современных цифровых телекоммуникационных системах, где она показала очень высокую эффективность. Тем не менее, кое-какой давний опыт использования узкополосной ЧМ и ФМ для телефонной любительской связи имеется. Это было в начале 70-х годов, когда начинающим любителям, не

владеющим телеграфом, предоставили диапазон 28 МГц, а SSB еще не получила широкого распространения. Тогда многие вместо АМ стали использовать узкополосную ЧМ ввиду простоты ее осуществления. Для улучшения разборчивости поднимали верхние звуковые частоты, и ЧМ фактически превращалась в ФМ. Принимали на обычные приемники с амплитудным детектором при небольшой расстройке, на скате АЧХ. Качество и «дальнобойность» связи получались в среднем не хуже, а иногда и лучше, чем при АМ. Автор встроил в свой передатчик фазовый модулятор, и результаты стали еще лучше, а «провал» сигнала при центральной настройке приемника значительно уменьшился. Многие вообще не отличали мой сигнал с ФМ от АМ.

Теперь очередной виток прогресса совершился, и если сделать «все как следует», т. е. использовать КАМ и синхронный приемник, можно получить замечательные результаты. Все предпосылки для этого есть, отдельные узлы предлагаемой аппаратуры уже описаны, поэтому автор и прилагает обширный список литературы, включая и относительно недавнюю книжку [12]. Дело за вами, экспериментаторы!

Литература:

1. Момот Е. Г. Проблемы и техника синхронного радиоприема. — М.: Связьиздат, 1961.
2. Поляков В. Гетеродинный приём. В сб. «Радио ежегодник 1988». — М.: Изд. ДОСААФ, 1988, с. 16...38.
3. Поляков В. Т. Приемники прямого преобразования для любительской связи. — М.: ДОСААФ, 1981.
4. Поляков В. Т. Трансиверы прямого преобразования. — М.: ДОСААФ, 1984.
5. Поляков В. Т. Радиолюбителям о технике прямого преобразования для любительской связи. — М.: «Патриот», 1990.
6. Поляков В. Смеситель приемника прямого преобразования. — Радио, 1976, № 12, с. 18-19.
7. Поляков В., Степанов Б. Смеситель гетеродинного приемника. — Радио, 1983, № 4, с. 19-20.
8. Поляков В. ЧМ детектор с ФАПЧ приемника прямого преобразования. — Радио, 1978, № 11, с. 41-43.
9. Поляков В. Т. Радиовещательные ЧМ приемники с фазовой автоподстройкой. — М.: Радио и связь, 1983.
10. Поляков В. Упорядочение эфира и когерентная радиосвязь. В сб. «Радио ежегодник 1989». — М.: Изд. ДОСААФ, 1989, с. 9...17.
11. Поляков В. Синхронный АМ приемник. — Радио, 1984, № 8, с. 31-34.
12. Поляков В. Т. Техника радиоприема: простые приемники АМ сигналов. — М.: ДМК Пресс, 2001.

Антарктический привет от RX3AB1



Словами не передать, поэтому в картинках...

Александр Солодов RX3AB1

«По волне моей памяти» (By The Wave Of My Mind)

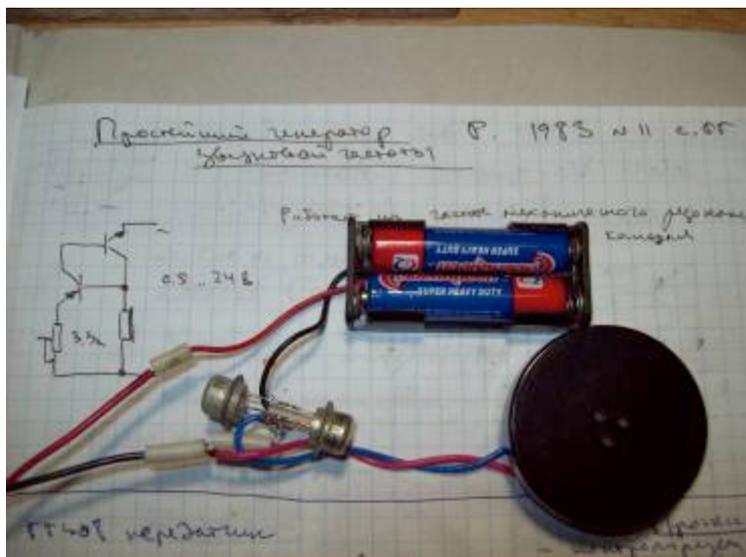
*В любом начале волшебство таится
Оно нам в помощь, в нем защита наша...
Иозеф Кнехт*

Виталий Мельник U17K

Игла винтажного проигрывателя плавно погружается в виниловые борозды одноименного статьи диска Давида Тухманова. Художник предлагает совершить путешествие по волнам его памяти. Прекрасный, удивительный мир композитора, и безнадежно недоступный – в частные, субъективные ассоциации доступ нам запрещен. Но нет, бесполезно пытаться проникнуть даже в собственную ассоциативную память, всплывают моменты детства, что-то неуловимое, какой-то запах или звук, строки песни, осознаешь эту ассоциацию, вызовешь ее многократно, анализируешь, и она теряется окончательно, растворяется, остаются одни названия, заезженная «песенка студента»...

К счастью, есть некоторые объективные вещи, вызывающие у разных людей одинаковый комплекс мыслей и эмоций. «Короткие волны» и «эфир», «азбука Морзе» и «телеграф», «DX», «трансивер», «RAEM» – они работают безошибочно. Тем не менее, там, в детстве, как мне кажется, есть важная информация, некоторый код, что мы оставили для самих себя, теперешних. Его надо добыть и использовать.

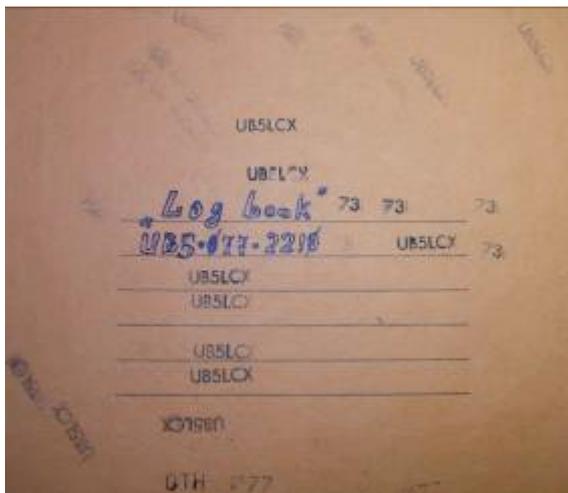
Пытаюсь фиксировать свои первые шаги в радио. Они маловразумительные, ничего конкретного, перебирание папиных залежей деталей и листание книжек про радио. Чемодан с лампами под диваном, его можно было достать и поразглядывать стеклянные колбы. От радиокружка остались смутные воспоминания, но запах лака, покрывавшего пайки старой, разбираемой на запчасти, аппаратуры невозможно спутать ни с чем (то, что это лак так пахнет, я узнал уже взрослым). Всплывает конструкция простейшего генератора звуковой частоты из журнала Радио 1983г, №11, с. 55. Уже видимо тогда была тяга к



минимализму – в схеме всего два транзистора и резистор. Не поленился и повторил эту схемку из детства, все работает!

Эта конструкция даже заняла какое-то место в районном смотре-конкурсе, и была получена грамота к 40-летию Великой Победы, значит, это 1985-й год был. И сейчас этот генератор пригодился – использую его для тренировки

на полуавтоматическом механическом ключе типа «Vibroplex».



Как становятся коротковолновиками? К счастью, сохранились самые первые аппаратные журналы, самые-самые первые SWL и QSO. Поражает, как стремительно тогда все произошло. Скачком. Новая личная парадигма появилась в считанные дни.

К тому времени как я подросток, папа уже потерял интерес к коротким волнам. Но дал мне правильный импульс. Как-то находясь у него в гостях, в ящике его стола с инструментами я обнаружил плату и

понял, что это явно что-то коротковолновое. Папа подтвердил, что делает для меня SSB ППП на 160 метров В. Т. Полякова. Он оформил мне «корочку» – наблюдательский позывной UB5-077-2210, и в один из вечеров привез готовый приемник, мы выбросили в форточку кусок провода, и дальше я начал действовать сам. А вот и самые первые наблюдения, диапазон 160 метров. Цель сформирована – получить 4-ю категорию и работать в эфире. Поэтому долгое время занимался только этим диапазоном.

Date Time/UT	Band MHz	Call	R P R T	RST	Call	R P R T	RST	QSL IIC
10.01.88								
09.00	1.8	UB5LPX	Вологда 4.5	5.9	UA3ZKV	Вологда 5.9		H +
12.01.88								
12.10	1.8	UB5LRT	Сергей 5.9	5.9	RBSNDM	Воскресный 5.9	3.4	H +
13.10	"	UB5EKI	Житомир	4.4				+
13.01.88								
12.40	1.8	U23ZXL		4.5				+
15.01.88								
18.35	1.8	UB5LRF	Вологда 5.9	5.9	RF6FEU			H +
19.50	"	UB5FAN	Женя, Одесса	5.9	UA3PH3		4.5	++
19.52	"	"	"	5.9	UA3ZRH			++
20.00	"	"	"	5.9	UA3SF2			++
20.02	"	"	"	5.9	UB4IKY			++
17.01.88								
17.20	1.8	RBSHBB	Сергей	4.5				+
17.45	"	RA3WBG	Юра # 5.9	5.9	UA1TEU	новгородская		
17.50	"	"	Курск	5.9	UA1TOF	область		
17.10	"	RA3QKN	Саша, Воронеж	5.9				
19.15	"	RB5ENP	Вологда, Житомир	4.6				
19.01.88								
17.50	1.8	RBSQU	Женя, Самара, 5.9	5.8	RBSVBR	Вологда, Курск	5.7	++
17.51	"	UB5LAN	Андрей	5.9	RA3WEF			+
17.03	"	"	"	5.9	RA6LVX	Ростовск. обл.		+
17.06	"	"	"	5.9	UB5VBY			+
17.09	"	"	"	5.9	RA3QAD			+

Мой папа, Александр Иванович Мельник ex UY5OH, обладает ценнейшими знакомствами. В их числе начальник харьковской клубной станции UB4LZZ Юрий Алексеевич Анищенко UY5OO, мастер спорта международного класса, постоянный участник очно-заочных чемпионатов СССР, победитель самых

престижных международных соревнований и чемпионатов СССР (тогда я обо всем этом не имел понятий).

Папа привозит меня в харьковский радиоклуб, ул. Каразина 7/9. Несколько комнат в полуподвальном помещении. Обычный для таких мест дом, но со своим неувеличим оттенком, сыроватый затхлый запах навсегда врезался в память и неизменно вызывал сильнейшие эмоции, связанные с увиденным тогда впервые в радиоклубе: стеллажи забиты QSL-карточками, радиостанция и комната, где обучают телеграфу – UY500 передает для великовозрастных учеников на ручном ключе позывные с большой пачки лежащих перед ним карточек-квитанций. Много людей, гул разговоров. Обсуждают спутники и постперестроечную свежую литературу, демонстрируют друг другу самодельные узлы и красивые «куесельки». Много людей в клубные дни, люди внутри и на улице. Незабываемая атмосфера, спрессованная в легкий сыроватый запах полуподвального помещения, навечно занимает ячейку памяти мозга...

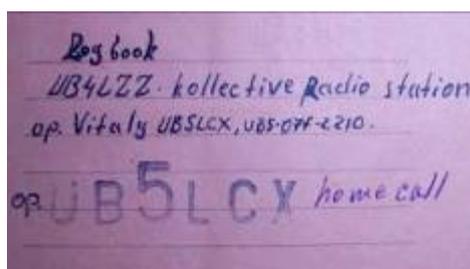
Папа договаривается с Юрием Алексеевичем и для меня настраивают станцию на 160 метров, дают провести первую в жизни связь. Как она прошла, я не помню. В

Date Time UT	Band MHz	Call	RPT	RST
20388				
1 19.12m	1.8	RB5ILC	59 Владимир Донецк	59
2 18.00m	7	UA3BDE	599, Влад, Ямпольск	599
3 18.20m	-11-	UB4LFY	599, Виктор и. Ножный	599
4 18.30m	-11-	UB3JWA	599, Женя, Симферополь	599
5 18.01m	2.0	RB4EWF	59, Дима, Днепродзержинск	59
6 17.20m	7	UA3QJ1	59, Вадислав, Воронеж	59
7 17.26m	-11-	UZ3XWC	59, Павел, НК Камуза	59
8 17.35m	-11-	UZ3SXE	59, Саша, НК Рогов	59
9 16.25m	7	UZ3YWA	59, Михаил, Брянск	59
10 16.28m	-11-	UA3BSQ	59, Михаил, НК Воронеж	59
11 16.37m	-11-	UA4LU	59, Владислав, Днепродзержинск	59
12 16.50m	-11-	UF7VWA	59, Юрий, Сухуми	59
13 17.10m	-11-	UL8AWC	59, Андрей	59

первой строке этот позывной – RB5ILC, Владимир из Донецка.

А ровно через неделю под руководством и при участии UY500 я провожу первые в жизни телеграфные связи. Три неуверенных QSO. Вскоре один из

корреспондентов – UB4LFY, Виктор в один из клубных дней выписывает и вручает мне карточку по такому знаменательному для меня случаю.



И я стал приезжать в клуб уже сам и работать на станции телефоном, если было свободно, конечно. Проведенные связи аккуратно дублирую в своей тетрадке.

Через две недели, 23.03.1988г я самостоятельно провел две телеграфные связи. Видно, что от UA3YFT информацию не смог принять, но от UB4QXS получил все.

11	16.37 м	-11-	UA4ZU	59, Владимир, Динищев	59
12	16.50 м	-11-	UF7VWA	59, Юрий, Суржик	59
13	17.10 м	-11-	UL9AWC	59, Валерий	58
14	17.20 м	-11-	UFFFWM	59, Александр, Голышев	59
15	17.20 м	-11-	UF6VC	59, Николай, Суржик	59
16	17.25 м	-11-	LIZ4FWO	59, Светлана, Тенга	59
23.01.88					
17	17.14 м	7	UL2LWF	59, Кустанов	59
18	17.21 м	-11-	UB5NJ	59, Владимир, 14 очков	59
19	17.30 м	-11-	UA4AIG	59, Александр	59
20	17.36 м	-11-	UA6HQC	59, Николай, Илюмов	59
21	17.49 м	-11-	RA3DVF	59, Эдуард, Черемных	59
22	18.09 м	-11-	VA3YFT	59, 59	589
23	18.19 м	-11-	UB4QXS	59, Влад, Токмак	599
24	18.24 м	-11-	UB4JYP	59, Ольга, И. Кауцки	59
25	18.30 м	-11-	UR1BWC	59, Владислав, Ланьба	59
26	18.33 м	-11-	UB5NDX	59, Валентин, Великий	59
27	18.43 м	-11-	VA3QRS	59, Владимир	59
28	19.30 м	-11-	UB5NJ	59, 11 очков	59
29	18.32 м	-11-	UB4CXB	59,	59
30	19.34 м	-11-	UB4NWJ	59,	59
31	19.39 м	-11-	UZ3EWO	59, Павел, Орел	59
32	19.51 м	-11-	UA5BPM	59, Виктор	59

Еще какое-то время поработал телефоном, но вскоре в журнале были только телеграфные связи. Иностранцы, американцы, «дэйксы». Легко собрал все необходимые документы и получил позывной 4-й категории в том

же 1988-м году, все произошло стремительно, на одном дыхании.

Правильный импульс решает всё, и даже время его мало ослабляет – по настоящему работать в эфире я стал только через 20 лет – в 2008-м году.

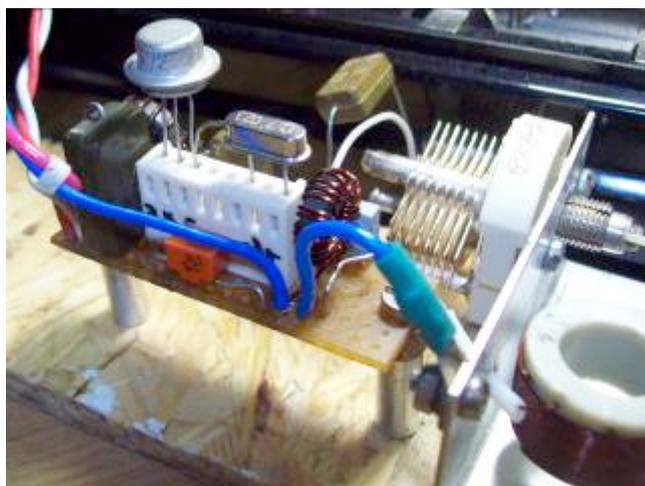
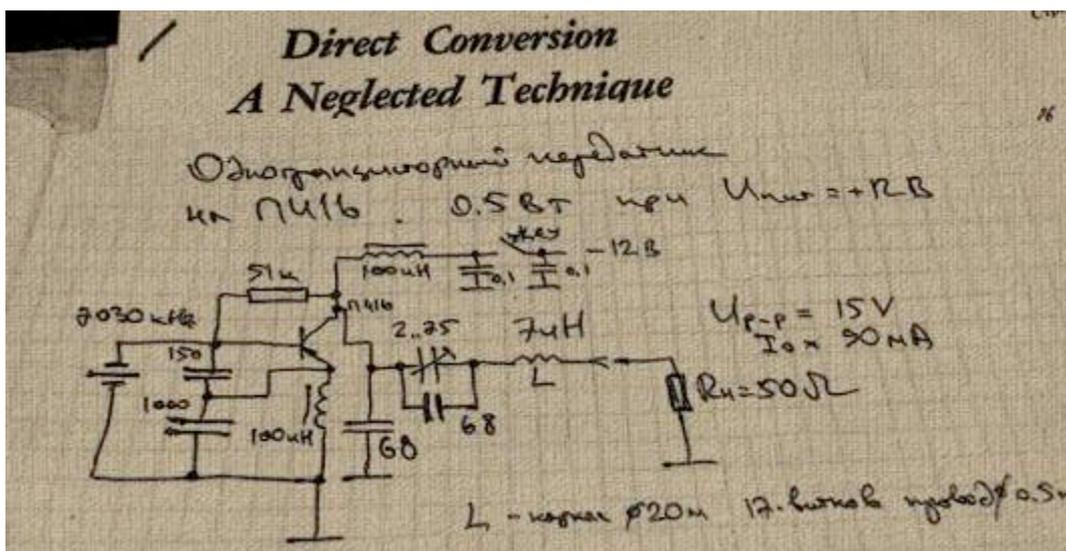
Итак, выдвигаем гипотезу – посредством углубления в прошлое, можно будет вспомнить что-то очень важное, найти ключ от будущего, приобрести полезные и нужные качества.

Решаю сделать это активно, с паяльником, песнями Битлз, планом работ, подключением единомышленников, так, чтоб шансов скрыться бесследно у прошлого не осталось. Завожу электронный дневник <http://qrp.ru/forum/9-Самодельная-техника/12789-UI7K-Back-In-USSR>. Бумажный дневник быстро заполняется потенциальными ретро-темами для экспериментов – паять не перепаять. Но начну с передатчиков, того, что в далеком детстве получалось хуже всего, точнее – вообще не получалось. Дух минимализма диктует заняться предельно простыми схемами, тем ценнее и «адреналинистей» будут результаты.

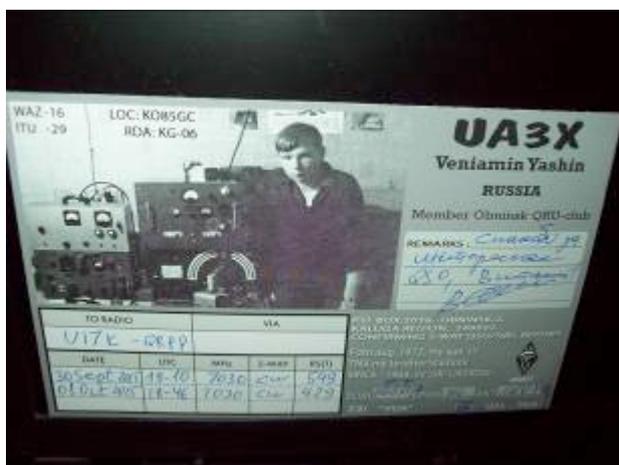
Эксперименты с односторонним передатчиком на ретроэлементах финализирую схемой на легендарном транзисторе П416. Для меня было очень важно попытаться выйти в эфир на таком «смешном» транзисторе. Старичок смог выдать 500 мВт при питании 12 вольт при включении по схеме с ОК с выходной цепью в классе E. Не смотря на то, что его предельные параметры превышены, он прекрасно отрабатывает даже при длительных CQ. На предыдущей маломощной (100 мВт) версии передатчика удалось провести связи с RU3UW, UA1AFT, RW3AI, US5EVD. Еще раньше на макетном варианте передатчика с транзистором КТ603 (выходная мощность примерно 200 мВт) состоялись QSO с UA3VLO, RX3ALL, RU3UW, HA2RQ, UA3X.

Привожу окончательную схему передатчика на П416, он станет составной частью «германиевой» радиостанции. Это очередное «задание» – отработать в эфире на

радиостанции, и приемник и передатчик которой полностью построены на древних «германиевых» активных элементах (диодах и транзисторах).



Когда статья уже была написана, по почте пришел замечательный знак (sign, сигнал). Вениамин Яшин UA3X прислал на домашний адрес QSL-карточку, подтверждающую мои эксперименты на микромощных передатчиках.



С удивлением обнаруживаю на лицевой стороне карточки обложку одноименного статьи диска Давида Тухманова «По волне моей памяти», а это значит, что все идет по плану, метод работает!

Ещё раз о VP2E

Пётр Демешко R2DGZ.

Сесть за написание этой статьи меня заставил интерес многих одноклубников к антенне VP2E. Антенна интересная и очень эффективная именно для дальних связей. Я лично использовал эту антенну в качестве полевой около трёх лет. Не могу сказать, что узнал о ней всё, но многое проверил на практике.

Итак, мои положительные впечатления:

1. Лёгкая, компактная, не занимает много места в экипировке.
2. Не требует много времени для развёртывания.
3. В классическом варианте имеет малые углы излучения к горизонту.
4. Близко расположенные линии электропередач не влияют на работу антенны.

Отрицательные впечатления :

1. Антенна очень чувствительна к качеству земли – быстрота развёртывания компенсируется в отрицательную сторону долгой настройкой на новом месте.
2. В лесу эффективность антенны значительно снижается.
3. Трудно реализуем многодиапазонный вариант.

Поскольку я много экспериментировал с этой антенной, то имею некоторые наработки, которые, возможно, пригодятся кому-нибудь. После недолгой эксплуатации антенны появилось желание её усовершенствовать. Изготовил антенну на 15 метров в варианте Sleeve, т.е. заменил короткое плечо кабелем питания: к центральной жиле кабеля подключил длинное плечо, а на расстоянии в четверть волны от точки питания на кабеле установил запорный дроссель на ферритовом кольце.

Итак антенна готова, выхожу на пустырь, устанавливаю на мачту, подключаю трансивер – КСВ высокий! Пытаюсь настроить изменением длины плеча – подматываю на мотовильце и снова отматываю – добиваюсь КСВ, близкого к единице. Ура! Антенна работает. Немало интересных связей провёл на эту антенну. В данном варианте время развёртывания ещё немного сократилось и пропало провисание полотна антенны под тяжестью кабеля питания, так как кабель в этом случае сам является частью полотна антенны.

Но мне не давал покоя многодиапазонный вариант. Много размышлял на эту тему. И тут вспомнил замечательную антенну Владимира Тимофеевича Полякова «Вертикал верхнего питания». В своё время это была моя первая полевая антенна. А что если на кабеле питания вместо запорного дросселя на ферритовом кольце изготовить его из кабеля? Посчитано – сделано. В поле пришлось немного повозиться с настройкой, но результат оказался положительным.

Вдохновлённый успехом, приступил к разработке трёхдиапазонной антенны. Рассчитал количество витков для запорных дросселей на 20-15-10 метров, изготовил их на кабеле. На втором плече установил перемишки. Для прочности кабель в районе перемишек связал леской.



Настройку начал с 10-ти метрового диапазона. Пришлось немного повозиться – вроде бы на оправке подобрал количество витков кабеля и место на полотне, а после того, как снял с оправки и зафиксировал изолентой, КСВ возрос. Видимо, расположение витков в катушке имеет немаловажное значение. Сейчас бы я изготовил оправки нужной длины из водопроводной ПВХ трубы и после настройки фиксировал бы катушки прямо на оправке. А тогда закончил настройку только на третьем выходе в поле. Но зато получился трёхдиапазонный вариант!



Повторю, что эта антенна очень чувствительна к земле. В классическом варианте подстраивал её по месту подматыванием (отматыванием) плеча на плоскую катушку. В многодиапазонном варианте неплохие результаты получил, включив между антенной и трансивером подстроечный конденсатор на 300 пикофарад.

При переходе с диапазона на диапазон эта антенна имеет классическую диаграмму направленности только в том случае, если полотно подвешено строго посередине. Для этого на проводе в нужных местах необходимо укрепить элементы подвеса. Я использовал для этого рыболовные карабины.

Они легко крепятся на провод и их удобно цеплять за кольца удочки-мачты. Конечно, можно точку подвеса не менять, антенна будет прекрасно работать и так, но диаграмма направленности будет совсем другая.

Диаграммы направленности и размеры не привожу, так как об этой антенне в интернете материалов предостаточно.

Буду рад, если кто-то в этом коротком материале найдёт для себя полезное.

По следам UW4HW или новая «морковка».

Роман Сергеев RN9RQ

Мало кто из радиолюбителей не повторял сверхширокополосную антенну конструкции UW4HW. Действительно, антенна достаточно простая, в определенных условиях весьма эффективная. Однако конструктивно эта антенна достаточно сложна (требуется прочная мачта, каркас для растяжки образующих, изоляторы), к тому же хочется расширить ее рабочий диапазон (а оный для родной морковки составляет 14 до 30 МГц с КСВ менее 3...3,5, остальное к

сожалению радиолюбительский фольклор). Существует вариант добавления еще одного диапазона 30 или 40 метров (смотри модели UW4HW-m+7.maa и UW4HW-m+10.maa из стандартной библиотеки программы MMANA-GAL), однако это требует достаточно качественной катушки на вершине мачты, настройки, и в то же время хочется иметь оба этих диапазона.

Вот и я, когда начал подумывать о быстросборной походной антенне, не требующей подстройки на любительские диапазоны от 40 до 10 м, включая «варки», обратил внимание на «морковку». В итоге получилась антенна, показанная на

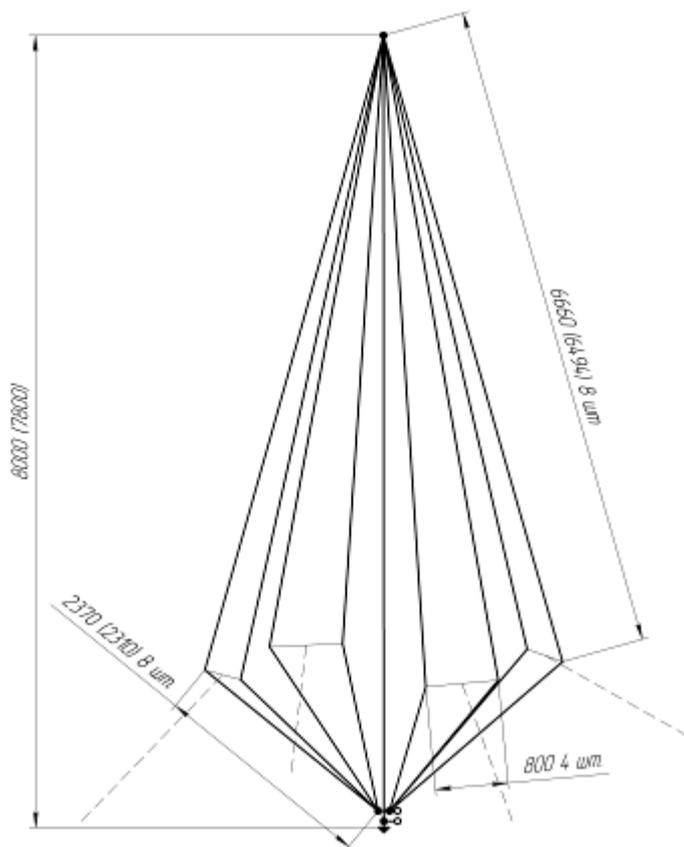


Рис. 1

Как видите, в основу антенны положен шлейфовый вариант «морковки», когда питание включается в разрыв между образующими антенны и центральной проводящей мачтой, которая заземлена. Сверху образующие провода электрически соединены с мачтой. Число образующих увеличено до восьми, но они попарно сложены на 4 диэлектрических перекладины длиной всего по 800 мм каждая. Высота мачты 8 м, длина верхней части каждой из образующих 6,66 м, нижней 2,37 м.

Если говорить о конструкции, то антенна выполнена на диэлектрической мачте. Это может быть набор стеклопластиковых труб, а может просто телескопическое удилице. В стационарных условиях вполне разумно применить и древесину. В качестве полотна антенны в стационарных условиях может быть применен медный обмоточный провод диаметром 0,5...2 мм. Для походной антенны стоит использовать обычную расплетенную полевку. При этом необходимо учесть ее коэффициент укорочения (в таком случае высота антенны составит 7,8 м, верхняя

часть образующих будет 6494 мм, а нижняя соответственно 2309 мм). Диэлектрические перекладки проще всего сделать из деревянных брусков. От центра каждой из перекладок пущена растяжка к земле. Таким образом, растяжки как закрепляют мачту, так и растягивают образующие, поэтому отпадает необходимость каркаса как в классической конструкции UW4HW. Антенна очень широкополосная, следовательно, размеры можно слегка округлить до удобных.

Запитывается антенна коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. Оптимальнее всего антенну располагать непосредственно над землей или проводящей поверхностью (например, металлической кровлей). При этом помимо контакта с землей или поверхностью, стоит бросить по ним несколько дополнительных противовесов по 7...8 м, желательно располагать их симметрично. В случае поднятия антенны над землей необходимо будет добавить минимум по два настроенных резонансных противовеса на каждый рабочий диапазон, что по большей части нивелирует преимущества подобной антенны.

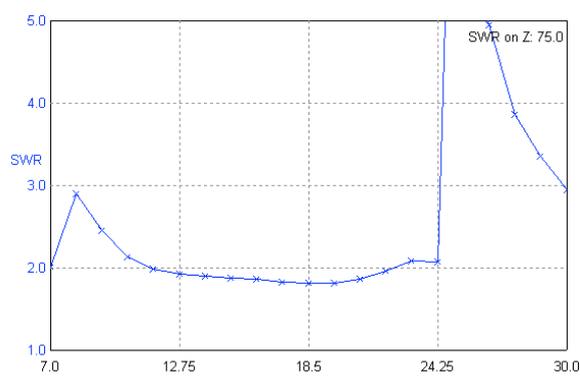


Рис. 2

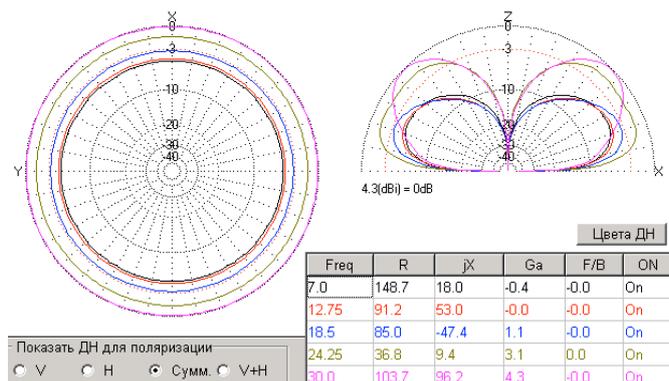


Рис.3

На рис. 2 показан график зависимости КСВ от частоты, на 40 метрах КСВ около 2, на 30 метрах КСВ = 2.2, далее на 20, 18, 15, и 12 метрах КСВ менее 2, потом следует всплеск КСВ (это резонанс центрального проводника антенны, поэтому и не следует применять проводящую мачту – ее добротность будет ниже, чем у тонкого проводника, следовательно, всплеск КСВ будет шире), однако его ширина невелика и уже на 10 метрах КСВ составляет вполне приемлемые 3,5. Стоит учитывать, что любой достаточно длинный кабель будет за счет потерь занижать КСВ, поэтому Ваш трансивер «увидит» еще меньшие значения.

На рис. 3 показаны диаграммы направленности антенны на нескольких частотах из рабочего диапазона. Да, антенна выше критических 7,5 метров для частоты 29 МГц, но, как видим, на критичном угле в 10 градусов антенна теряет всего полтора децибела относительно четвертьволнового GP, что в реальном эфире, тем более учитывая характер прохождения на десятке, вовсе не будет заметным.

Литература: 1. Ю. Матийченко. Многодиапазонная вертикальная антенна UW4HW. – Радио, 1968, № 12, с. 12.

2. Ю. Золотарев (UA6HKH). Многодиапазонная экспоненциальная антенна. – Радио, 1981, № 9, с. 21.

Однажды Бабым летом....

(конструкция отпускных дней)

Вопрос «Армянскому радио» от слушателя:

– Скажите, пожалуйста, что такое «Бабые лето»?

Ответ «Армянского радио» слушателю:

–«Бабые лето» – это такой период в жизни Женщины, когда дети уже выросли, а внуков пока нет.

Эдуард Знаков

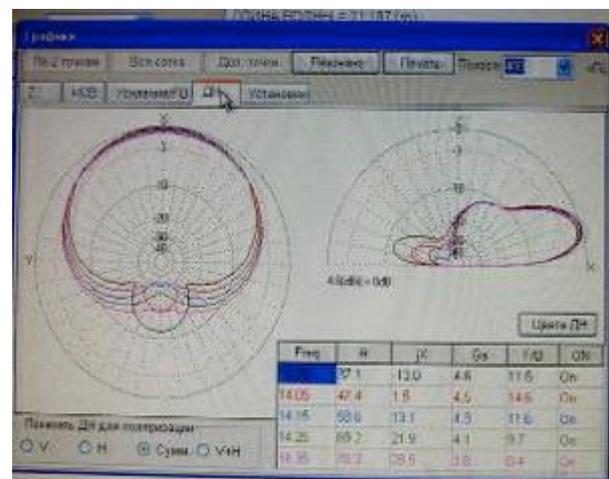
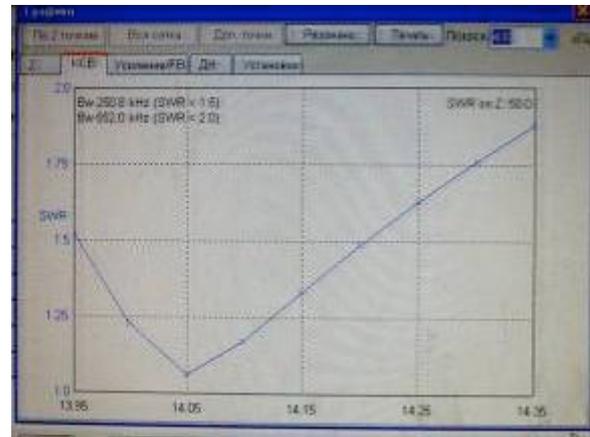
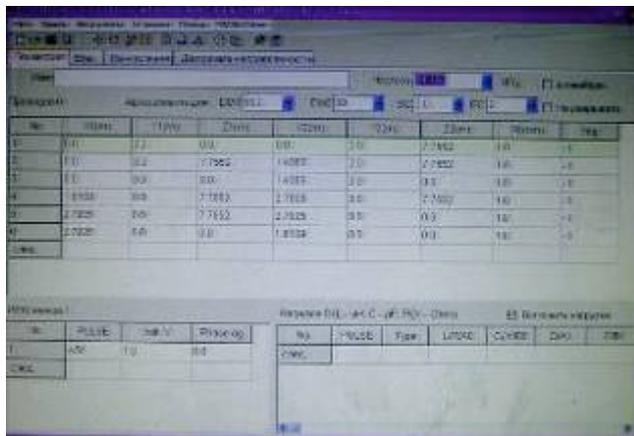
Много лет имею дачный участок в западной части Московской области. Красивейшие места. Хорошая экологическая обстановка и чистая река. На расстоянии 800-900 м на восток есть небольшая возвышенность, 25-30 м, поросшая редким лесом. В грибной сезон там можно нарезать корзину благородных грибов – белых, подосиновиков, маслят и других. С моей стороны есть большая опушка, где в середине июня созревает крупная лесная земляника. Но каждый раз, смотря туда с моих грядок, представляю, что это идеальное место для развертывания временной позиции коротковолновика.

С западной стороны этой опушки нет никаких препятствий, ни строений, ни лесных массивов на несколько километров. Конечно, и эфир в том месте должен быть особенно «чистым» и «прозрачным». И вот прошедшей зимой, планируя семейный бюджет и время отдыха на год, выяснил, что супруга в сентябре будет отдыхать в санатории. А у меня по графику отпуск в тоже время – время прекрасной тихой погоды и буйства красок природы в Подмосковье. И в тот момент появилась мысль о «радиолюбительском освоении» вышеописанной опушки. Конечно, очень хотелось поработать в эфире на хороших антеннах с «дальними странами», но это просто не реально из-за многих препятствий. Но за три недели отпуска можно будет попробовать осуществить свою многолетнюю мечту об установке направленной антенны, внедрить технические новинки в ее конструкцию и в организацию рабочего места.

Долгими зимними вечерами прорабатывались различные варианты временных направленных антенн, конструкций подъемников и сборно-разборных легких столов-стульев. Ведь даже имея хорошие антенны, применять «партизанский вариант» проведения связей очень не хотелось. Имеется в виду лежа на траве в обнимку с трансивером на плащ-палатке. Нужен был хороший дельный совет от «профессионала коротковолновика», имеющего большой опыт в этом деле. И вспомнился прошлогодний «Репортаж с подмосковных грядок» и встреча с моим приятелем Николаем (RA3AN). Вот его нужно озадачить моей проблемой и получить варианты решения. Позвонил Николаю и «озадачил» его. Времени было еще предостаточно, но хотелось иметь приемлемое решение как можно раньше с тем, что успеть закупить материалы, разработать технологию установки и смоделировать приемлемый вариант.

В начале мая получил от Николая файл с моделью двухэлементной однодиапазонной антенны на 20 метров с вертикальной поляризацией,

конструкции Ignacio **EA2BD – Moxon Vertical 14 MHz**. Антенна проволочная, имеет два изогнутых вертикальных элемента типа «МОХОН», конструктивно выполнена на одной стеклопластиковой мачте высотой около 9 метров. Ширина ДН в горизонтальной плоскости около 150°, а подавление обратного излучения более 13 дБ. Высота полотна антенны 7,75 м, а расстояние между элементами – 2,8 метра. Очень с виду практичная проволочная антенна, которая должна органично вписаться в «земляничную поляну».



Начал прорабатывать варианты изготовления предложенной Николаем антенны. Поскольку установку антенны предполагалось осуществить только один раз, то тратиться на материалы нецелесообразно. К тому же, прочная стеклопластиковая мачта стоит не малых денег и в наличии их у фирм-поставщиков («Юником», «Р-Квад») на данный момент нет. Да и после эксперимента эту мачту как использовать? Нужен был практичный «дешевый» вариант. К тому же все основные работы планировалось выполнять одному.

В один из погожих июньских дней пошел с внуком на «земляничную поляну» на «разведку». Выяснилось, что на опушке леса с севера, юга и востока, растут высокие деревья – ели и березы, на которых можно закрепить оттяжки для крепления элементов антенны. Вечером на листке бумаги прикинул расположение точек крепления лееров и их высоту. Получалось все очень хорошо и практично. На высоте 9-10 м на деревьях, расположенных на северной и южной точке крепятся металлические крючья с кольцами, между которыми натягивается леер с

возможностью регулировки степени натяжения с земли. На дереве, расположенном на краю поляны с восточной стороны, на высоте 9 метров крепится крюк с кольцом, на котором закрепляется конец леера с возможностью регулировки степени натяжения с земли. Второй конец данного леера через натянутый ранее леер (север-юг) закрепляется на земле при помощи металлического кола. На этом леере будет крепиться верхняя часть планируемой антенны. Для данных лееров был закуплен крученный шнур «Dan Line» диаметром 4 мм длиной 100 метров.

Для элементов антенны, с целью уменьшения веса, предполагалось применить многожильный провод типа МГШВ 0,75 производства СССР, а в качестве линии связи с трансивером – тонкий коаксиальный кабель с фторопластовой изоляцией той же страны-производителя. В качестве симметрирующего устройства – 30...40 штук ферритовых колец, надетых непосредственно на кабель в месте его подключения к вибратору антенны. Горизонтальные части антенны в верхней ее части планировалось закрепить пластиковыми стяжками длиной 150 мм непосредственно на леере, а вертикальные части растянуть аналогичным шнуром к кольям, забытым в земле. Для поддержки кабеля в горизонтальном положении (для минимизации его влияния на параметры антенны) предполагалось использовать слегу, высотой 3...4 метра, найденную в лесу. На бумаге все получалось очень красиво и дешево, но особую сложность вызывало только выполнение «высотных работ» для крепления крючьев на деревьях. В силу своих габаритов и возраста, мне это сделать будет очень сложно. Но в семье нашелся верхолаз – зять, мастер спорта по горному туризму и спортивному ориентированию. Он согласился выполнить эту работу летним воскресным днём.

И вот в июльское воскресенье, в сопровождении чисто мужской компании – зятя и внука пяти лет, выдвинулся на «земляничную поляну». В это время года в лесу нет ни грибников, ни ягодников, а полевые лечебные травы еще не зацвели. Так, что не будет «лишних советчиков» при выполнении высотных и других работ. Для обрезания мешающих сучьев, был припасен большой садовый секатор. Он очень пригодился. Придя на поляну, быстро определили нужные для крепления крючьев деревья. С помощью внука, разматывали шнур «Dan Line», разрезав его на три части. Зять-верхолаз без нашей помощи забрался на высоту около 9 метров и закрепил крючья, применяя аккумуляторную дрель «Hitachi».

На это ушло не более одного часа. После втроем попробовали натянуть леера. Но возникли трудности в виде мешающих веток стоящих рядом деревьев. Пришлось обрезать часть веток со стороны натяжения леера. Получилось очень красиво и практично. В завершении данной части работы, опустили три леера, замаскировав их на основных деревьях на высоте двух метров. Теперь они будут ждать своего часа до осени. На всю эту работу ушло около трех часов. Вернулись на дачу уставшими, проголодавшимися, в хорошем настроении прямо к обеденному столу.

Как говорят – процесс пошел, но еще предстояло сконструировать и изготовить само полотно антенны, а также «радиомебель». Время до сентября еще было. В следующие выходные я отмерил два полотна антенны, уточнил длину коаксиального кабеля с учетом коэффициента укорочения, изготовил симметрирующее устройство и запаял коаксиальный разъем. В принципе все для



установки антенны было готово, но вот возникли вопросы по «радиомебели». Хотелось не просто работать в эфире, а работать с комфортом, получая от этого процесса удовольствие. Но и после этого мероприятия она обязана пригодиться в моем дачном хозяйстве. Осмотрев дачные сусеки, обнаружил старое алюминиевое раскладное кресло с пластиковыми подлокотниками. Много лет назад мы на нем отдыхали, в перерывах при работах по строительству и освоению этого дачного участка. В настоящее время для отдыха и «принятия солнечных ванн», мы применяем деревянные раскладные кресла из «ОВИ».

Так что могу теперь использовать его в качестве основы для изготовления «радиомебели» для работы в эфире с «земляничной поляны» и не только. Проблему устойчивого положения конструкции решил путем крепления на нижние трубки кресла саморезами деревянных реек, шириной 50 мм и длиной около одного метра. Получилось очень практично и надежно. На это потратил около трех часов. Теперь практически все готово для освоения «земляничной поляны». Трансивер предполагалось применить типа IC-703 с внешним аккумулятором 12В 17 А/ч, а для настройки антенны – графический антенный анализатор типа «АА-230» (TKS RAZAN).

И вот пришла Золотая осень 2015 года в Подмосковье. С дачно-садовых участков съехало в город основное население нашего СНТ (Садового некоммерческого товарищества). Отправив жену на отдых, приступил к реализации своего плана по установке временной антенны на «земляничной поляне». Работу предполагалось разделить на два этапа. На первом этапе планировалось «поднять антенну» и провести ее настройку, используя антенный анализатор. На втором этапе – поработать в эфире на настроенной антенне.

В один из будних дней, взяв заготовки для антенны, антенный анализатор и элементы крепления, а также необходимый инструмент, выдвинулся на

«земляничную поляну». Погода стояла пасмурная и не жаркая. В лесу из-за отсутствия грибов, не было и их собирателей – грибников. Не будут они отвлекать от процесса и задавать лишних вопросов. Придя на поляну, первым делом размотал закрепленные ранее леера. Для удобства соединения половинок леера север-юг, закрепил на одном конце леера коуш 6 мм, а на конце другого леера – малый пожарный карабин. Теперь легко соединяются две половинки простым защелкиванием карабина, с последующей их натяжкой. Также пришлось для крепления концов лееров, в нижней части елей, завернуть крючья диаметром 5 мм. Впоследствии крепление леера в натянутом состоянии проводится завязыванием простого плоского морского узла.

Разложил на траве полотно антенны, а затем с применением пластиковых стяжек, закрепил верхние горизонтальные части антенны на леере. Данный леер предварительно был переброшен на вспомогательный «леер север-юг» на высоте около 9 метров. Натяжением основного леера, за пару минут антенна была поднята на рабочую высоту, осталось только закрепить вертикальные части полотна антенны на кольях и закрепить соединительный коаксиальный кабель в горизонтальном положении. Все удачно получилось. Горизонтальные части антенны оказались на высоте около 160 см, что позволяло легко настраивать резонансную частоту.

Подключив антенный анализатор, обнаружил, что основной резонанс антенны ниже на 40 кГц от центра телеграфного участка при КСВ = 1,48. Это позволит обойтись без применения согласующих элементов. Укоротив вибратор антенны, установил резонанс на частоту 14035 кГц (КСВ = 1,34). По краям телеграфного участка КСВ не превышало 1,5. То, что Доктор прописал! На всю эту работу ушло около 2 часов. И как захотелось сразу начать работать в эфире, но трансивер и «радиомебель» остались на даче. Завтра планирую приступить к работе в эфире.

Опустив концы лееров, смотал полотно и антенный кабель. Очень не хотелось все разбирать. Решил рискнуть. Полотно антенны, леер и коаксиальный кабель уложил в полиэтиленовый пакет, который зарыл под елью. Два остальных леера замаскировал как обычно на высоте 2 метров. Шнур для лееров имеет зеленоватый цвет и почти не отличается от цвета ветвей елей. Трудно его заметить. Отправился в обратный путь, который у меня занимает не более 15 минут.

Следующее утро выдалось тихим и солнечным. Но в связи с тем, что предполагалось работать на диапазоне 20 метров только с Европой, то не было смысла рано выдвигаться на позицию. А возможность работы с американским континентом появляется только после обеда. Решил «выдвигаться на позицию» в районе 12 часов, прихватив с собой помимо радиоимущества, рюкзачок с провизией и безалкогольными напитками. Даже если в лесу есть грибы, то их собиратели в это время уже должны покинуть лесные поляны.

Развертывание позиции заняло не более 30 минут. По встроенному в трансивер КСВ - метру проверил параметры антенны – все в норме. Установил на краю поляны «радиомебель» и удобно устроился в кресле. Для начала установил

максимальную выходную мощность в 10 Вт. Данный трансивер в аренду мне представил Николай (RA3AN). В трансивере Геннадием (RZ3CC) была проведена доработка драйвера передатчика, установлен узкополосный кварцевый фильтр «INRAD» с полосой 400 Гц по второй ПЧ, и заменен первый керамический фильтр во второй ПЧ на более узкополосный (6 кГц вместо 18 кГц, с увеличенной величиной затухания вне полосы пропускания на 20 дБ). Николай на данном экземпляре успешно работал на полноразмерных антеннах в крупных международных соревнованиях. Так что с приемом проблем быть не должно!

Меня всегда в эфире привлекают не связи с дальними экзотическими странами, а просто связи и их количество. Это связано с тем, что редко имеется возможность работать в эфире из города из-за отсутствия хороших антенн и недостатка времени. А на даче всем семейством поглощены работой по выращиванию томатно-огуречных прелестей и цветов. Но каждому выпадает индивидуальный жребий.

«Прошелся» по диапазону. Станций не так много. В основном немцы, голландцы, бельгийцы и несколько англичан. В участке для «QRP» нет станций. Но еще не вечер. В телефонном участке слышно несколько станций с Урала, но уровень их небольшой. Сказывается направленные свойства антенны. Услышанные мною станции отвечали с первого раза. Рапорта давали от 6 до 9 баллов и это при мощности 10 Вт. Снизил мощность до 5 Вт. Практически рапорта не изменились. «Выбрал» всех корреспондентов на диапазоне. Провел 26 связей только телеграфом. Хотелось большего, но... Буду ждать открытия прохода на Северную Америку. А пока немного разомну конечности и проанализирую полученный результат.

Антенна работала хорошо. Уровень шума не превышал 3 баллов. Помех даже от мощных станций не ощущал. Особенно понравилась изготовленная своими руками «радиомебель». Удобно сидеть, устойчива на мягкой земле поляны. Только недостаточна ширина столешницы при работе с ноутбуком в будущем. Но это поправимо. Осматривая установленную однодиапазонную антенну на двух леерах, появилась идея превращения ее в двухдиапазонную. Т.е. возможно прикрепить стяжками проволочный диполь диапазона 7 МГц на леер, натянутый север-юг. Диполь должен неплохо работать на высоте 9-ти метров, а его влияние на антенну двадцатиметрового диапазона будет незначительно из-за разной поляризации антенн. При минимальных затратах (финансовых и временных), я получу возможность работы уже на двух диапазонах и возможность участия в Играх «R-QRP-C» в теплое время года. Нужно просчитать и другие варианты.

День клонился к вечеру. Перекусив, продолжил работу в эфире. Появилось множество станций центральной Европы. Отвечали практически все с первого или второго раза. Оценки сигнала были не ниже 6 баллов. Что очень даже хорошо для 5 Вт. Но меня интересовали станции «подальше». И вот в районе 16 часов (МСК) появились станции из северной Америки. Пока не очень громко (4-6 баллов). На мой вызов совсем не реагировали. Это и понятно, разница в энергетике очень существенная. Но через час их уровни возросли уже до 7-8 баллов. Можно уже было более настойчиво их вызывать. Три станции мне ответили. Рапорта 3...4

балла. Это не плохо, поскольку в повседневной работе в эфире присутствуют станции со средним «сетапом» и «низкими» антеннами. Вот тут бы сравнить работу штыревой антенны с «моей». Но такой возможности пока нет. Я был удовлетворен проделанной работой. Солнце уже начало снижаться к горизонту, уже пора было сворачиваться.

Работы по снятию антенны заняли не более 15 минут. Леера были замаскированы на елях до следующего моего «пришествия» на «земляничную поляну» с «радиомебелью». Аккумуляторную батарею (из-за ее веса) временно оставил на поляне. Ее планировал забрать на следующий день, что и сделал.

Подводя итоги проекта «Бабье лето», можно отметить следующее:

- Антенна, предложенная Ignacio (EA2BD), работала хорошо и оправдала ожидания.
- Установка конструкции антенны на леерах довольно проста и малозатратна.
- Возможны варианты создания переключаемой антенны на два направления маломощными реле (требуется детальная проработка и моделирование).
- Особое удовольствие в работе на поляне доставляла изготовленная своими руками «радиомебель» из раздвижного алюминиевого кресла. Его с небольшими доработками по увеличению ширины столешницы планируется применять для работы в саду-огороде членами моей семьи в Интернете с ноутбуком.
- Получил большое удовлетворение от всего процесса реализации Проекта «Бабье лето» и пора уже строить планы на следующий летне-осенний «полевой» сезон.

Хочется выразить благодарность Николаю (RA3AN), за предложенные идеи, предоставленные в аренду трансивер и антенный анализатор, а также за редактирование статьи. Приношу свои извинения за отсутствие фотографий из-за неисправности карты памяти в моем мобильном телефоне, которым и проводилась фиксация всех этапов реализации проекта «Бабье лето».

CQ-QRP # 52

Смеситель гетеродинного приемника

Виктор Беседин UA9LAQ

Статья с таким заголовком была опубликована в [1]. В ней описывался смеситель на полевых транзисторах, используемых в качестве управляемых сопротивлений. Схема смесителя, приведенная в [1, рис. 3], выполнена на подобранной паре полевых транзисторов с n-каналом и получает смещение от источника отрицательного напряжения двухполярного блока питания. Такое питание довольно громоздко для приёмника, особенно переносного. В настоящее время большое распространение получила аппаратура с однополярным источником питания с «заземленным минусом».

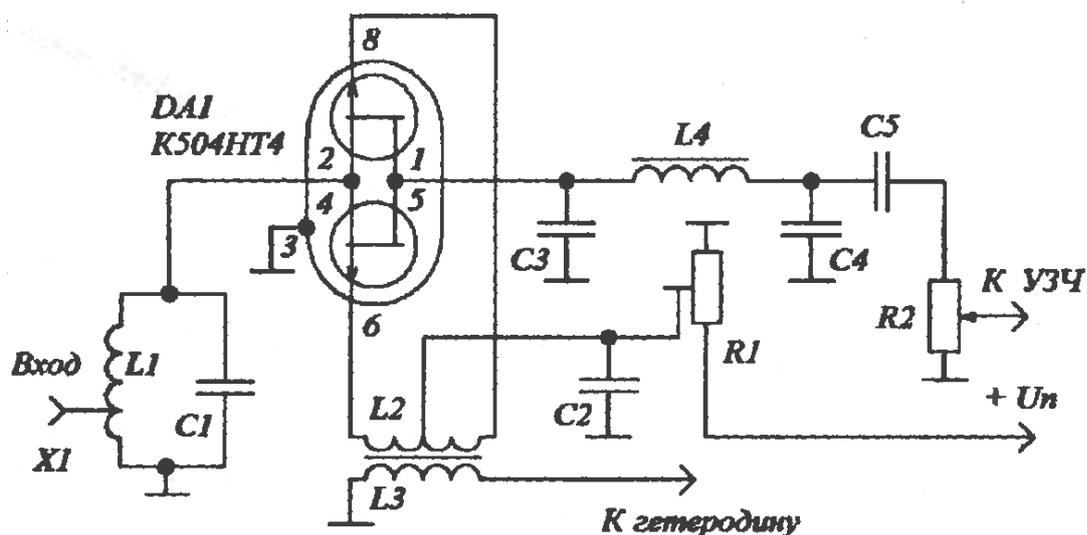


Рис. 1

Чтобы адаптировать смеситель к современным реалиям, предлагаю заменить транзисторы V1 и V2 [1, рис. 3] на транзисторную сборку серии K504. В этом случае (рис.1), мы имеем идентичную пару транзисторов с р-каналом, на затворы которых через подстроечный резистор R1 подается положительное напряжение.

Проведённые автором исследования показали, что данная сборка удовлетворительно работает даже на частотах 2-метрового диапазона (144–146 МГц), но приёмник с таким смесителем на УКВ несколько “туповат”. Тем не менее, автор применил данный смеситель в варианте УКВ ЧМ супергетеродинного приёмника на 145,5 МГц для местной УКВ сети TRAN [2]. Частота кварцевого гетеродина — 67,4 МГц, промежуточная частота приёмника — 10,7 МГц. Усилитель высокой частоты на транзисторе КТ399А помог добиться чувствительности приёмника в единицы микровольт.

Поскольку полевые транзисторы сборки требуют смещения для их “закрывания”, то, воспользовавшись данными из [3, 4], можно подобрать экземпляр сборки под напряжение питания приёмника. Кроме того, полевые транзисторы в сборках K504HT3 и K504HT4 – довольно мощные, что может положительно сказаться на динамических характеристиках приёмника.

Литература:

1. В.Т. Поляков, Б.Г. Степанов. Смеситель гетеродинного приёмника. — Радио, 1983, №4.
2. В. Беседин. Радиолобительский “телефон”. — Радио, 1990, №№10, 11.
3. Справочник по интегральным микросхемам под ред. Б.В. Тарабрина. — М.: Энергия, 1980.
4. Интегральные микросхемы. Справочник под ред. Б.В. Тарабрина. — М.: Энергоатомиздат, 1985.

О прохождении на СВ и ДВ

Виталий Тюрин UA3AJO

3 ноября. Продолжаю наблюдать за эфиром. Изменение температуры воздуха от плюса к минусу и наоборот в осенний период приводит к синхронным изменениям уровней сигналов от радиовещательных (РВ) станций и приводных радиомаяков (ПРМ). Причём, наибольшим изменениям по уровню сигнала подвержены в настоящее время станции с удалением 30...50 км. (до 2-х баллов). Уровни сигналов станций с удалением 80...100 км. изменяются меньше (на 1 балл). Полагаю, что понятие «стабильный уровень сигнала в ближней зоне» имеет чисто условное значение, а в реальности его не бывает.

Например: с 9-ти до 12-ти часов местного времени РВ из Куркино на частоте 1134 кГц сегодня федингует в пределах балла, на частоте 738 кГц – уровень стабильный, а завтра всё наоборот (удаление 85 км.). Или, ПРМ 1005 кГц «ЛО»: с 9-ти до 12-ти часов проходит стабильно с уровнем 9 баллов, после 13-ти часов стабильно с уровнем 8 баллов (удаление 30 км), а завтра может быть всё наоборот.

За дальним прохождением тоже наблюдаю: в 13 часов слышал Трабзон 954 кГц и Киев 549 кГц, они проходят слабо или очень слабо. Краснодар 1089 кГц проходит с медленным увеличением сигнала до 9-ти баллов, а затем с медленным спадом сигнала до нуля. Сегодня впервые услышал на 9 баллов Мордовию 1080 кГц – уровень сигнала стабильный.

8 ноября 2015. Представляется, что одной из особенностей этой осени является стабильность среднесуточных температур октября и начавшего ноября, а это означает, что и проводимость стволов лесных деревьев должна остаться без изменений, т.е. суммарное поглощение лесным массивом земной радиоволны должно оставаться постоянным за указанный период. Однако, при сравнении уровней сигналов от всех приводных и РВ станций (московский регион), в период от 8.10. по 8.11.15. отмечается рост сигналов минимум на балл. В чём дело? Что же ещё кроме проводимости стволов может так заметно влиять на поглощение земной радиоволны? После прогулки по подмосковному лесу меня осенила простая мысль о том, что да, действительно, среднесуточная температура в течение прошедших полутора месяцев оставалась почти без изменений, но 8.10. лес был на 80% с листвой, а 8.11. листвы на деревьях почти не осталось. Считаю, что листва, оставаясь биологически единым живым организмом деревьев, играет не меньшую роль в поглощении всего спектра земных радиоволн. Если стволы деревьев являются своеобразными заземляющими мачтами, то листва на ветках деревьев превращается в своеобразный сплошной, заземляющий экран.

22 ноября 2015. Влияние тропосферной рефракции на распространение земных радиоволн СВ и ДВ диапазонов. Наверное, многие считают, что тропосферная рефракция свойственна только УКВ диапазону. Так предполагал и автор этих строк до тех пор, пока не ознакомился с материалом, изложенным в [1], где приводятся данные о том, что не только на УКВ, но и на КВ, СВ и ДВ, так же

оказывает влияние тропосфера. Однако, степень влияния неодинакова, а зависит от рабочей длины волны и протяжённости трассы. Так на частоты 10 кГц и ниже тропосфера влияния не оказывает. Для наглядности проиллюстрирую сказанное на примере трассы протяжённостью 1000 км. Сигнал из-за рефракции может возрасти: на $F = 150$ кГц в 1,4 раза, на $F = 500$ кГц в 3 раза, на $F = 1500$ кГц почти в 11 раз. На расстоянии 100 км рефракция оказывает влияние только на $F = 1500$ кГц и сигнал возрастает в 1,4 раза. Таким образом, можно предполагать, что сигналы земных радиоволн от приводных и РВ станций на удалении 100 км из-за рефракции (в высокочастотной части СВ), могут создавать прирост напряжённости поля на 40%. Эти данные подтверждаются и многолетними наблюдениями автора, но раньше было непонятно, почему сигналы от СВ радиовещательных станций на расстоянии 150 км. убывают медленнее, чем обратно пропорционально квадрату расстояния.

Учитывая, что на состояние тропосферы оказывают влияние сезон, погода и другие параметры атмосферы, уровни сигналов на СВ и ДВ, даже при измерениях в одно и то же время могут изменяться не только сезонно, но и каждый день, а в зимние месяцы на наших широтах в дневное время начинают непредсказуемо действовать ещё и ионосферные радиоволны. Картина усложняется, но отличить РВ станцию с ионосферным лучом от РВ станций, принимаемых земной радиоволной можно. Как правило, станции, принимаемые ионосферным лучом, удалены на сотни километров (800...1500), а станции, принимаемые земным лучом, находятся на расстоянии 100...150 км и они не замирают. Ионосферные радиоволны в ближней зоне появляются лишь с наступлением темноты.

28 ноября 2015. По состоянию на 28.11. уровни сигналов от ПРМ и РВ станции выросли ещё на балл и достигли зимних значений. Неделя со среднесуточными минусовыми температурами сыграла свою роль, стволы деревьев по своим электрическим свойствам постепенно приближаются к изоляторам и всё меньше ослабляют поле земной радиоволны СВ и ДВ диапазонов, но рост напряжённости поля земной волны должен ещё продлиться примерно до середины января. Дневное прохождение из других регионов ионосферным лучом – непредсказуемо. Каждый день по-новому, по продолжительности и интенсивности, но в подмосковном лесу дальнейшее прохождение лучше, чем в московском парке.

6 декабря 2015. При резких изменениях температуры с переходом через ноль возникает интерес ещё раз понаблюдать за эфиром. Сегодня, 05.12. дневная температура $+5^{\circ}$ С. Две недели назад была -3 . Сегодня уровни сигналов от большинства станций уменьшились на 0,5...1,0 балла по сравнению с теми, что были при минусовой температуре, уровни от некоторых других станций остались без изменений, и только сигнал от ПРМ на 565 кГц "ПС" из Красногорска аномально вырос на один балл, но ненадолго. Через час уровень сигнала вернулся в исходное состояние. Причина неизвестна, но вряд ли из-за биологических изменений в стволах деревьев под действием температуры. Тем более, что данная трасса на 99% проходит через город. Дальнее прохождение на СВ ухудшилось, а на ДВ стабильно принималась Белоруссия 279 кГц и Польша

225 кГц. Наблюдения проводил в лесопарке на юге Москвы в период с 13 до 14 часов МСК.

20 декабря 2015. Затянувшее потепление в декабре лишний раз подтверждает взаимосвязь плюсовой температуры воздуха с заметным (от 1 до 2-х баллов) снижением уровней сигналов от приводных маяков и РВ станций. Чем продолжительнее плюсовая температура, тем значительнее ослабление сигналов. Процесс явно инерционный, и особенно в сторону потепления, и более резкий в сторону похолодания. Косвенно это явление подтверждает не ионосферную, а земную версию происхождения внутри сезонных изменений уровней сигналов в зависимости от изменения температуры воздуха. Характер дальнего дневного прохождения на СВ принципиально отличается от прохождения радиоволн на ДВ в это же самое время. На ДВ прохождение намного стабильнее, практически без заметных замираний сигнала и более постоянно по времени, несмотря на то, что в том и в другом случае действуют ионосферные радиоволны.

Литература:

1. Кашпровский В.Е., Кузубов Ф.А. Распространение средних радиоволн земным лучом. — М.: Связь, 1971, с. 46-49.

CQ-QRP # 52

Юмор

Подсмотренный в сети и подслушанный на 80 метрах



- Доктор, у меня выпадения памяти, не помню, кого вызывал, с кем работаю...
- И давно?
- Что давно?
- Ну, выпадения...
- Какие выпадения?

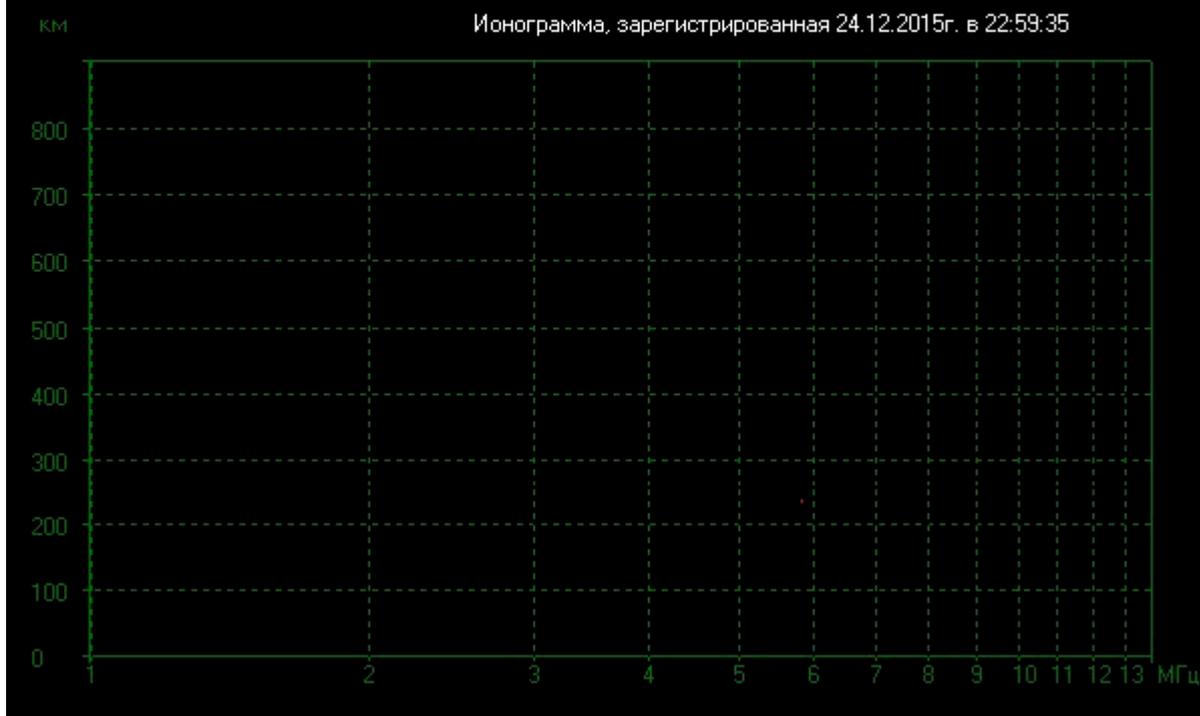
Самый простой и надёжный трансивер без питания!



ЧЁРНЫЙ ЮМОР

Последняя ионограмма

Зависимость амплитуды зондируемого сигнала от частоты и действующей высоты. Градации интенсивности амплитуды представлены справа от графика. Время на ионограмме соответствует Томскому летнему декретному времени (ТЛДВ). ТЛДВ=UTC+7часов.



Ионосферы больше нет? Доигрались? Скриншот с сайта http://sosrff.tsu.ru/?page_id=19

CQ-QRP # 52