



CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

60 Осень 2017



Most everything I need to operate.... Photo credit: Tim Carter – W3ATB <https://w3atb.com/>

СОДЕРЖАНИЕ

Клубные новости — *Владислав Евстратов RX3ALL*

Электрический свет и радио в древнем мире — *Владимир Поляков RA3AAE*

Простой CW трансивер с низковольтным питанием на 40 м — *Влад Жигалов R2DNN*

Двухдиапазонный Пикси-Микси (Микро-80) — *Сергей Казаков RW3DF*

Телеметрия р/л маяков в RBN и WSPRNET — *Игорь Лавриненков R2AJA*

Индикатор выхода QRPP передатчика. Есть идея... — *Виктор Беседин UA9LAQ*

О прохождении радиоволн — *Виталий Тюрин UA3AJO*

Заметки из журналов прошлых лет — *Сергей Каргапольцев R2DOC*

Анонс, Юмор

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*

Редколлегия: *Владислав Евстратов RX3ALL, Дмитрий Горох UR4MCK, Владислав Жигалов R2DNN, Михаил Паршиков RK3FW*

© Клуб RU-QRP

Клубные новости

Владислав Евстратов RX3ALL

Здравствуйтесь, дорогие читатели!

Прошёл ещё один насыщенный и интересный год в жизни нашего Клуба. Эфирные мероприятия, Слёт на Оке, живое общение на форуме, обсуждение самодельной аппаратуры – всё это останется в нашей памяти на долгие годы.

Впереди Новый год, Рождественские праздники и, напомним, на милость Божию, Крещенские морозы. Однако, повод выйти в эфир из нестационарных условий всегда найдётся. В нашем Клубе активность радиолюбителей, работающих из нестационарных условий, в зимние месяцы не ниже, чем летом.

Хорошей разминкой и всесторонней проверкой экипировки и аппаратуры перед Игрой «Мороз-Красный Нос» будет **«Зимний Полевой День»**.

Он будет проходить **3-го и 4-го января с 07:00 до 09:00 UTC**. Очками и бонусами станут проведённые радиосвязи, встречи с друзьями в эфире и отличное настроение!

Традиционный **«Мороз – Красный Нос»**, в новом наступающем году будет проходить **27-го января с 7 до 11 UTC**. Это уникальное и увлекательное мероприятие в наступающем году разменяет второй десяток лет и вызывает всё больше внимания радиолюбителей желающих попробовать свои силы работой малой мощностью из полевых условий. Мы, как всегда, приглашаем всех неравнодушных радиолюбителей принять участие в этой азартной радиоигре. Но, в пылу азарта не нужно забывать, что это не соревнование по выживанию, а увлекательная игра, от которой нужно получать только позитивные эмоции. Хотим напомнить вам, чтобы вы уделили должное внимание вашей экипировке и комплекту аппаратуры. Самый незначительный просчёт может испортить вам настроение и как следствие, сказаться на результате в игре.

В первый четверг февраля открывается зимний сезон «Русской Охоты – одного из наших любимейших эфирных мероприятий, в котором принимают участие наши одноклубники.

3-го февраля состоятся соревнования «Союз Клубов». Наш Клуб будет традиционно принимать в них участие. Как всегда, мы приглашаем всех неравнодушных стать членом нашей команды и достойно представить RU-QRP Клуб в эфире.

Уважаемые читатели, дорогие друзья!

В канун наступающего Нового года и Рождества Христова, мы рады поздравить вас с наступающими светлыми праздниками! Пусть в Новом Году в ваших семьях будут мир и достаток. Пусть в ваших сердцах всегда живёт любовь. Пусть все печали и невзгоды обходят вас стороной. Пусть ваши родные, близкие и любимые люди будут всегда здоровы! С Новым Годом, с новым счастьем!

CQ-QRP #60



Электрический свет и радио в древнем мире

Владимир Поляков *РАЗААЕ*

Нет, автор еще не выжил из ума, снова поднимая тему о тайнах и чудесах древнего мира. Работая над предыдущей статьей [1], я собрал довольно много материала, прямо не относящегося к теме той статьи о назначении пирамид, но, тем не менее, очень интересного. Потом, как бы по инерции, этого материала все прибавлялось и прибавлялось, так что теперь

просто нельзя не поделиться им с читателями. Картинка в заставке – просто монтаж, к тому же заимствованный из Интернета. Прошлый раз мы говорили о воде (нижняя часть заставки), теперь поговорим о верхней. Согласен, в Интернете легко найти все, что угодно, но надо же подходить критически, и известную поговорку стоило бы перефразировать: «не доверяй и проверяй!». Так мы и будем делать, несмотря на обилие цитат. Совсем недавно, в 1980-х, в подземной камере храма нашли изображения ламп.

Газосветные лампы. Первая цитата из Википедии [2]: «**Лампа Дендэры**, иногда называемая **Светом Дендэры** — фрагменты барельефов египетского храма Хатхор города Дендера. Получили своё название за внешнюю схожесть с газоразрядными светильниками, например, электронной трубкой Крукса. В отличие от доминирующего мнения египтологов, существует версия, согласно которой на барельефе показан древний электрический осветительный прибор.

Идея базируется на внешней схожести изображения с подобными современными устройствами».

Действительно, на фото видна стеклянная колба с одним электродом, стилизованным под змею и питающий лампу кабель с патронном в виде цветка лотоса.



Колба опирается на высоковольтный изолятор, изображение которого часто встречается на барельефах. У египтологов он получил даже специальное название Джед, или Дъед. Кабель, идущий к источнику, довольно толстый – тоже высоковольтный?



Источник питания стоит на земле, в отличие от всего прочего. Приведем следующую большую цитату с форума [3]:

«Читая рельеф... как инженерный чертеж, можно видеть, что от баллонов светильника идут толстые провода, кабели или шланги, которые соединяются с баком. Содержание и назначение этого «бака» остается пока неясным, поскольку текст надписей еще не расшифрован. Очевидно, этот «бак» исполнял функции генератора. По этому поводу инженер-электрик Гарн сообщает следующее. Так как для питания светильников было необходимо высокое напряжение, жрецы, возможно, использовали ленточный электростатический генератор, который применяется в основном в ядерной физике. Заряды вводятся внутрь шара на изолированной

ленте и снимаются наконечниками. Таким образом, шар заряжается и находится под большим напряжением. Даже при помощи простых электростатических генераторов легко можно получить напряжение в сотни тысяч вольт. Возможно, что «столб Дьед», считает Гарн, заряжался изнутри горячим воздухом и пылью. Может быть, поэтому на рельефе изображен бог воздуха Шу, восседающий на «генераторе». На токопроводе изображен символ «напряжения» и символы положительного и отрицательного начал, прекрасно выражающие физическую природу электрического напряжения. В композиции присутствует и покровитель науки бог Тот, как бы освящая своим присутствием это таинственное деяние. Он держит в руках два ножа, символизирующих, вероятно, электрический рубильник. В одной из сцен ножи разведены — рубильник разомкнут, в другой сцене ножи сведены — рубильник включен. Символизм древнеегипетского искусства в данном случае помогает инженерам прочесть загадочный рельеф».



В цитате речь идет о нескольких барельефах, на фото показан фрагмент одного с четырьмя двухэлектродными светильниками, соединенными последовательно и параллельно проводами вниз. Верхние же провода идут к баку.

Сомневаюсь насчет пыли, но мы теперь знаем из [1], что с высоковольтным электричеством в пирамидах как раз проблем и не было, несколько десятков киловольт

вполне можно было провести с макушки пирамиды, а вот бог воздуха Шу вполне уместен – электричество-то получали «из воздуха». Вполне вероятно, что бак, на котором сидит Шу, не генератор, а конденсатор (или контур), накапливающий энергию и сглаживающий пульсации атмосферного электричества. Другими словами, Лейденская банка, заново изобретенная в Европе спустя тысячелетия. К

тому же символы под светильниками справа не оставляют сомнения: шар – свет и молнии – высокое напряжение. Значение последнего не изменилось и сейчас.

Приведем еще несколько впечатляющих изображений газосветных ламп, как больших, (слева), так и маленьких, комнатных (справа):



В лампе этого барельефа нет никаких рук (или ног), поддерживающих электрод, что подчеркивает, что лампа вакуумная, зато опять изображен Шу, (справа), сидящий на источнике и поддерживающий лампу. На его голове символический шар (свет, Солнце). Средняя, молящаяся фигура, вероятно, выражает восхищение этим чудом, а слева крупная фигура Тота, управляющего всем таинством. Цитата к этой картинке: «Согласно нескольким интересным гипотезам, барельефы в Дендере изображают электрические осветительные приборы. Примечательно, что ни в одном из помещений внутри пирамид не было найдено даже следов копти от

масляных ламп, которыми должны были теоретически освещаться темные помещения».

Технологии. В той же Википедии [2] приводят доводы противников электрической гипотезы: «Утверждение невозможности существования [газоразрядных светильников](#) в Древнем Египте основано на отсутствии там необходимых технологий. В частности:

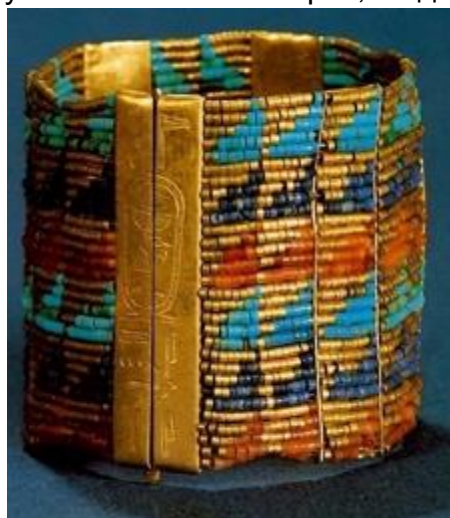
- Стеклодувного производства.
- [Вакуумных насосов](#)
- Производства токопроводящих и изолирующих материалов.
- Источников высокого напряжения».

За что ж вы так, в Википедии, древних-то! Они были не глупее нас с вами.

Разобьем *первый довод* опять же цитатами: «...ученые предположили, что первые стеклодувы появились не в Месопотамии, а в Египте [4]», и «...считается, что именно египтяне стали родоначальниками ремесла стеклодува. Ученые, изучавшие древние рисунки народа Страны пирамид, обнаружили многочисленные изображения процесса изготовления ваз: рисунки мастеров, которые плавят песок, через трубку надувают стеклянный пузырь... расплавленное стекло (температура порядка 1200-1300 градусов!) ...[5].



Второй довод, как создать в стеклянной колбе вакуум? Не слишком высокий, потому что должен остаться газ, который потом и будет светиться. Оказывается, не так уж и сложно, причем в той же печи, где и изготавливается колба. Ее нужно отпаять от стеклодувной трубки, поэтому помещаем горлышко колбы «в самое пекло», где раздуваемое пламя белое, т. е. может иметь температуру до 6000 К. Пламя заполняет колбу, и пока сама колба не расплавилась, отпайваем ее. Затем, газ в колбе остывает от этой температуры до комнатной 300 К, и давление газа уменьшается в 20 раз, ведь колба-то после отпайки стала герметичной! Даже представляется религиозный обряд – вдвухание пламени в колбу, чтобы потом лампа светилась.

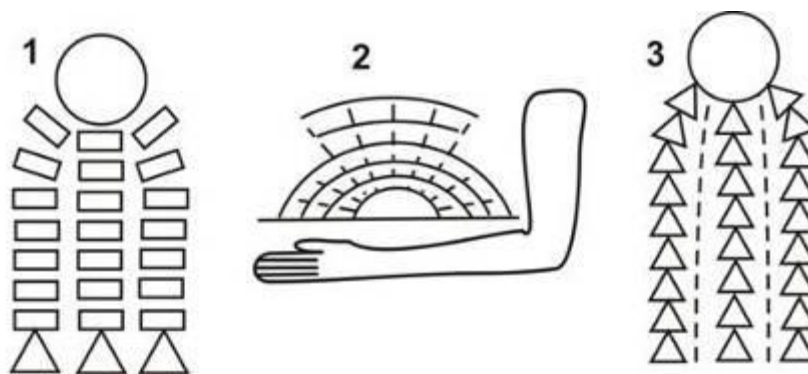


Третий довод: известно, что самый технологичный токопроводящий материал – это медь, а уж ее-то древние знали, и проволоку вытягивать умели, посмотрите хотя бы на их ювелирные изделия и украшения. Среди ученых тут нет разногласий. Теперь изолирующие материалы – а из чего делали горшки, вазы, тарелки, стеклодувные трубки, наконец? Конечно же, из керамики (обожженная глина). Обмазал стебель тростника глиной, сунул в печь, тростник, естественно, выгорит, и вот тебе прекрасная керамическая трубка. Даже сейчас медь и керамика считаются лучшими радиотехническими материалами. Посмотрите на катушку индуктивности

древних! А вы думали, что это ювелирное украшение? В источнике [6] сказано: «Браслет царицы Аххотеп, 1530 г до н.э. Материал — золото, бирюза, лазурит, стекло». Конечно, может именно это изделие и браслет, но древним ничего не стоило сделать по этой технологии и катушку из медного провода и керамических трубок, Полагаю, что ее добротность была не менее 700.

На *четвертом доводе* и останавливаться не буду, были у них генераторы (пирамиды), см. [1]. Конечно, не было у древних серийного производства, каждое изделие было ручной работы, штучное, но это и хорошо – оно чем-то отличалось от предыдущего, и мастер сразу видел, какое лучше, какое хуже. Так поиск оптимальных решений, совершенствование, изобретательство идет быстрее!

О чем поведали иероглифы. Разыскивая в сети картинки древних светильников, я решил посмотреть и изображения иероглифов. И не ошибся! Более того, увидев это, чуть не свалился с кресла. Шар (он же символ Солнца, света), стоящий на трех колоннах из изоляторов и заряжаемый лентой (пунктир на третьем рисунке). Да это же абсолютно точное изображение генератора Ван-дер-Граафа!



Однако в статье [7] ученая женщина-автор вполне в академическом стиле, со ссылками, дает такую трактовку: «Иероглифы, обозначающие свет (1), становятся видимым, проявляются (2), солнце (3)». Ей, гуманитарии, простительно. Занимаясь письменностью Египта, она не знает про генератор Ван-дер-Граафа, и не то чтобы видеть, возможно, даже не слышала про него. У меня нет возражений против трактовки иероглифа 2, но 1 и 3 – это явно электростатические генераторы! Суть их в том, что заряды, вносимые лентой внутрь шара сквозь отверстие в его дне, отталкиваясь друг от друга, уходят на внешнюю поверхность шара и не мешают поступлению новых порций заряда. Так удастся зарядить шар до миллионов вольт. Прав был цитированный выше инженер-электрик Гарн. Далее в статье [7] сделаны столь смелые предположения, что я никогда бы не решился на подобные без достаточных оснований.



И еще два иероглифа [8]: слева древний шумерский, против трактовки которого нет возражений, справа – египетский. Может быть,

это и огонь, но только в смысле – электрический светильник на проводе!

И не только в Египте! Древняя Греция, IV век до н.э. Рисунок на прекрасно сохранившейся вазе [9]. Нам не важно, что делают эти люди, но что за светильники – три свисают с потолка и один (слева) как бра закреплен на стене? Они довольно сильные – шлем и грудь воина, а также корона женщины ярко освещены. Но, судя по темному фону, дело происходит в закрытом помещении.



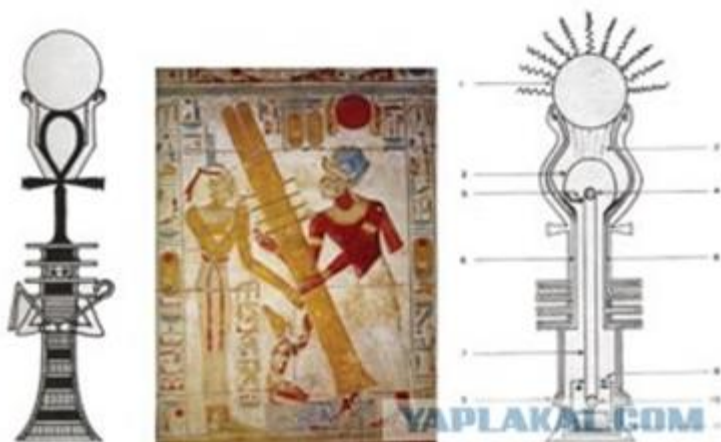
Вернемся к форуму [3] и посмотрим, что пишут знающие люди (цитата):

«Греческий писатель Лукиан (120-190 гг. до н. э.) свидетельствовал, что лично видел в Гелиополисе (Египет) во лбу статуи богини Геры сияющий камень, который ночью освещал весь храм. Плутарх (45-127 гг. до н.э.) писал, что над входом в храм Юпитера-Амона имелась лампа, которая, по утверждению жрецов, горит уже несколько столетий, не требуя ухода.

В своих работах Святой Августин (354-430 гг.) сообщал о необычной лампе, которую он видел в храме богини Изиды (Египет). Августин сам убедился, что лампу не может погасить ни ветер, ни вода. Римский иезуит Афанасий Кирхер в 1652 г. в книге "Эдапус Египтианус" описал негасимые лампы, найденные в подземельях Мемфиса, которые не гасли от воды. О негасимой лампе, которая горит уже 500 лет, упоминается многими путешественниками, которые описывали достопримечательности

Антиохии VI в. н.э., во время правления Юстиниана.

В старинных письменных источниках Индии, Китая также сообщается о таинственных светильниках, обнаруженных в гробницах. Имелись они и в храмах, где показывались только в особые дни. Любопытно, что у второго императора Рима Нумы Помпилия (715-673 г. до н.э.)



Шаровой светильник. VII век до н.э.

был вечный светильник в виде непрозрачного шара, чудесно появившегося волею

богов под куполом его храма. Повсаний (II в. до н.э.) описал особый придел в храме Юпитера на Капитолии, где было изображение Афины-Паллады, принесённое (по преданию) Энеем из Трои в Италию. Это изображение богини освещалось лампой, которая горела непрерывно в течение года. Это подтверждалось жрецами храма, которые ежегодно в "Пятиднев" (19-23 марта) снимали её с золотой цепи и удаляли пыль. Лампа считалась священной и не нуждалась ни в каком пополнении маслом с древних времён» (конец цитаты).

Вернемся к картинке. В центре исходный барельеф, изображающий установку светильника. Слева и справа – прорисовки, причем правая в разрезе, показывая предполагаемую конструкцию генератора. Видна лента и щетки, наносящие заряд при относительно низком напряжении (внизу) и снимающие заряд (вверху).

Однопроводные и беспроводные технологии. Светильник, работающий на постоянном токе, невыгоден, требуя двух проводов, как лампа накаливания, или очень высоких напряжений. Гораздо лучше использовать переменный ток повышенной частоты. Лампы светят ярче, могут питаться одним проводом, либо светить вообще без проводов в достаточно сильном электрическом поле (вспомните неоновую лампочку, которую вы подносите к выходному контуру передатчика для настройки).



Это понял Н. Tesla в 1880-х и ратовал за однопроводные и беспроводные системы освещения (Tesla Light Company). Его любимый фокус с газосветной лампой, ярко горящей в руке безо всяких проводов хорошо известен. В наше время над однопроводными системами передачи электроэнергии работает академик Д. С. Стребков, директор ВИЭСХ, и добился немалых успехов. Но откуда было древним взять переменный ток? А это получилось немедленно и автоматически, как только они зажгли первую газосветную лампу!

Дело в том, что разряд в газе почти всегда идет не плавно и ровно, а импульсами, т. е. возникают релаксационные колебания на падающем участке вольтамперной характеристики (ВАХ) разряда. Это наблюдал автор при настольных экспериментах с напряжением всего 5 кВ и примитивным разрядником из швейной иголки [10], Для меня это было откровением, но гораздо раньше (1920-е) это описал Таундсенд, один из немногих исследователей газовых разрядов.

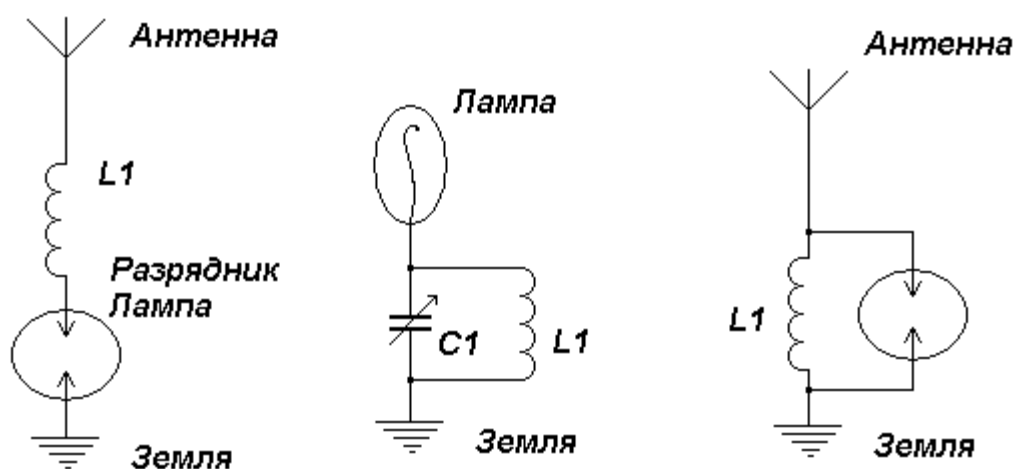


На вольтамперной характеристике (ВАХ) газового разряда [11] видим два падающих участка с отрицательным сопротивлением – один (б – в) в области малых, микроамперных токов, когда только начинается самостоятельный разряд, и при возрастании тока напряжение на лампе падает, другой – при переходе

коронного разряда в дуговой. Здесь ток уже измеряется сотнями миллиампер – амперами. О первом участке автор говорил в статье [12].

Совсем недавно П. и А. Корреа [13] обнаружили мощную генерацию радиочастот при интенсивном коронном разряде, близком к дуговому (второй участок). В статьях они осторожно (чтобы не обвинили в лженауке) пишут о сверхединичности, т. е. выходе РЧ энергии больше, чем тратится на поддержание разряда. О том же говорил и наш физик А. В. Чернетский. Но этим исследованиям всего несколько десятков лет, а у древних были тысячелетия. Не могли они не заметить генерации радиочастот по свечению удаленных ламп!

А теперь представьте цепь: от металлизированной макушки пирамиды идет провод вниз, к разряднику, и далее к заземлению в колодце под пирамидой. Да это же вертикал с верхней емкостной нагрузкой – прекрасная длинноволновая антенна, точная копия наших антенн искровых и дуговых передатчиков в ранние годы радиосвязи! Полагая размер листов меди на вершине порядка 10 метров, с учетом диэлектрической проницаемости самой пирамиды 4...6, можно оценить емкость нагрузки в несколько тысяч пикофарад. Индуктивность 150-метрового провода будет около 240 мкГн. Получаем резонансную частоту антенны – пирамиды Хеопса где-то около 150 кГц. На ней и будет генерация. Для меньших пирамид можно добавить в провод катушку индуктивности и настроить антенну на ту же частоту, как показано на схеме слева. Разрядник может быть самых разных конструкций: искровой, дуговой, или большая двухэлектродная лампа.

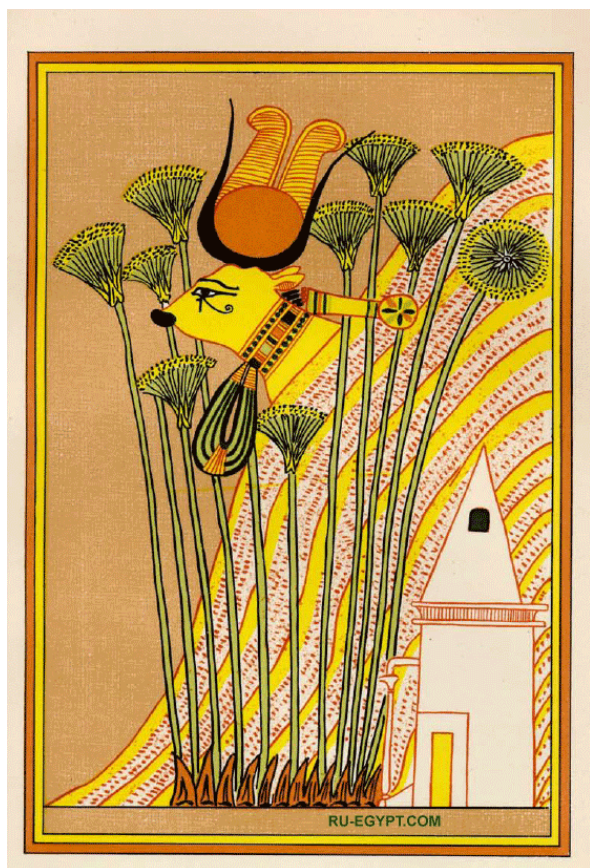


Ясно, что газосветные лампы должны гореть в ближнем поле такой могучей антенны (внутри пирамиды или недалеко от нее) и без проводов. Одноэлектродную лампу надо включать в пучность напряжения, тогда годится схема, показанная в середине. Конденсатор настройки показан условно. Его может и не быть, емкостью контура послужит емкость кабеля и самой лампы. Настройка в резонанс ведется подбором длины кабеля, индуктивности катушки и расположением лампы относительно стен и потолка помещения.

Если замыкать и размыкать цепь на рисунке слева (ключом, рубильником, ножами Тота), то все настроенные лампы вокруг будут вспыхивать и гаснуть. Что это, если не сигнализация по радио? Для приема сигналов в удаленной пирамиде годится та

же схема передатчика, если ее отрегулировать так, чтобы лампа слабо светилась тлеющим разрядом от атмосферного электричества, а катушкой настроить в резонанс на частоту передатчика. Тогда при поступлении радиочастотного сигнала лампа будет вспыхивать ярче. Более того, на падающем участке ВАХ лампы возможно и усиление принимаемого сигнала. Полагаю, что дальность такой радиосвязи была гораздо больше, чем в опытах М. Лумиса [14].

Для приема годится и схема, показанная на рисунке справа, где контур, образованный катушкой и емкостью антенны, также должен быть настроен на частоту передатчика. Но здесь нет «подкачки» приемной лампы атмосферным электричеством, и чувствительность меньше. Хотя именно такую схему с трубкой Крукса использовал Н Тесла при знаменитой демонстрации беспроводного телеграфа на лекции в Сент-Луисе в 1892-м. Мы вряд ли узнаем, какую схему использовали египетские жрецы, державшие свои знания в секрете, ведь им надо было показывать народу божественные чудеса. Но, как говаривал Исаак Ньютон, «Я убежден, что Бог управляет миром при помощи законов физики».



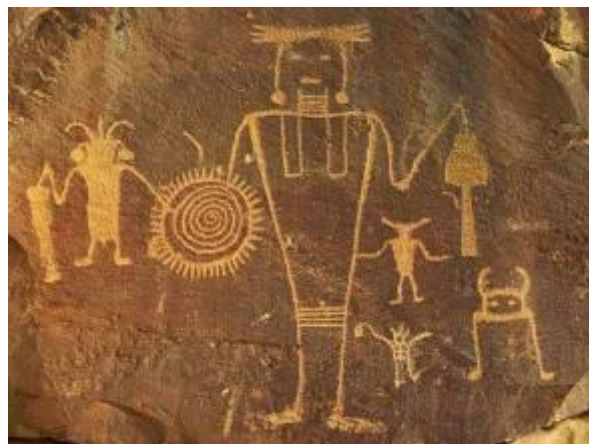
Приведем еще изображение из сонма Богов Древнего Египта [15], Это «Богиня Хатхор в образе коровы, выглядывающей из-за горы некрополя Фив». В такой, очевидной на первый взгляд, трактовке настораживает какая-то водокачка справа внизу, с пирамидальной крышей. Допустим, она для полива десятка этих экзотических растений, похожих на папирус, и шланг с краником есть. Но тогда почему шланг идет не из нижней, а из верхней части бака, и зачем водяному баку крыша? И как это связать с богиней?

Предложу свою версию. Пирамида есть источник и воды, и энергии, которые в виде частого «дождя» падают от доньшка пирамиды в бак. Он и накопитель воды, и генератор РЧ. Далее все на рисунке имеет двойное значение (обычное дело у

древних). Вода питает растения, они же – метелочные антенны, питаемые РЧ энергией. Склон горы на заднем плане, он же – волновые фронты излучения радиоволн от системы, причем частые штрихи показывают направление излучения. Очаровательная небесная корова несет свет людям (шар между рогов), а на ошейнике висит беспроводная лампа с электродом в виде вытянутой петли. Еще два электрода в виде дуг увеличивают силу света, либо это просто отражения стеблей-антенн в стеклянном баллоне лампы (это ведь всего лишь прорисовка).

Вместо заключения. Написать заключение к этой статье невозможно, потому что чем больше узнаем мы сами, тем больше тайн открывается нам в Древнем Мире.

Например, недавно попробовали смоделировать Египетскую лампу без электрода [16], и при давлении 40 мм рт. ст. получили разряд, в точности напоминающий ту «змею» в лампе, которую мы приняли за электрод. А поначалу-то думали даже, что это нить накаливания! Оказывается, было у них РЧ питание!



Копнем еще глубже в тысячелетия. На наскальном изображении справа Большой Бог положил руку-провод на дерево и снимает атмосферное электричество? На шее и ногах у него катушки индуктивности? В другой руке спиральный резонатор, так и пышущий энергией! Она передается через светящуюся фигуру с метелкой на голове и фонариками на ушах на какой-то столб. А посмотрите, как радуется мелкий внизу картины, имея на голове метелочную антенну, а в правой руке беспроводной светильник. Рядом беспроводная печка на ножках, с антенной и глазами! Не хотелось бы совсем скатиться в юмор, но вдруг это действительно схема однопроводной и беспроводной передачи энергии очень древними людьми? Кстати, спиралей и антенн на древних рисунках много, еще примеры:

Источники:

1. В. Поляков RA3AAE. Тайна древних пирамид. CQ-QRP # 59.
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Лампа_Дендеры
3. <https://www.yaplakal.com/forum2/st/400/topic483508.html>
4. https://www.gazeta.ru/science/news/2016/11/23/n_9368789.shtml
5. <https://www.pravda.ru/society/how/04-03-2011/1068982-glass-0/>
6. <http://nosecret.com.ua/stati-kategorii/zagadki-chelovechestva/ukrasheniya-drevnego-egipta-oberegi-dazhe-dlya-mumij-risunki-i-foto.html>
7. <http://divinecosmos.e-puzzle.ru/page.php?id=610>
8. http://images.myshared.ru/5/422554/slide_18.jpg
9. http://www.vl.aif.ru/culture/dikovinka_iz_drevnego_mira
10. В. Поляков. Поющий тихий разряд. Радио, 2001, № 8, с.55,56.
11. <http://bse.sci-lib.com/article125928.html>
12. В. Поляков. Тайна метелочной антенны.
13. [Paul & Alexandra Correa ~ Pulsed Abnormal Glow Discharges \(PAGD\)](#)
14. В. Поляков. Первый радиолюбитель. CQ-QRP # 50.
15. <http://blog.ru-egypt.com/?p=65>
16. <http://www.think-aboutit.com/evidence-of-ancient-electrical-devices-found-in-the-great-pyramid/>
17. <http://apocalypse-2012.com/eye/ufo.html>



Простой CW трансивер с низковольтным питанием на 40 м

Влад Жигалов R2DNN

Обычно простые телеграфные трансиверы питаются напряжением 9...12 В. «Пикси» и «Микро-80», с мощностью 300...500 мВт, могут питаться от «Кроны», а те, что работают одним ваттом и больше, требуют 12-вольтового аккумулятора. А можно ли сделать QRP трансивер с низким напряжением питания, например, от одного литий-ионного аккумулятора, и чтобы этот трансивер кто-то ещё и слышал? Оказывается, да. И в данной статье описывается такая конструкция для частоты 7030 кГц с выходной мощностью 0,8 Вт при напряжении питания 4 В.

Основой послужила схема передатчика для маяка, в котором три полевых транзистора BS170 работали параллельно и обеспечивали от 5-вольтового питания мощность 1,5...2 Вт. Как в типичных пикси-подобных схемах, такой выходной каскад хорошо работает и как смеситель приёмника. Остаётся добавить ФНЧ и УНЧ.

Схема. Получившаяся схема показана на рис. 1. Гетеродин на VT1 работает по схеме емкостной трехточки с кварцевой стабилизацией частоты. Колебательный контур образован катушкой L1 и конденсаторами C1-C2-C3, причём в контур входит также входная емкость полевых транзисторов VT2-VT4, подключенных через C3.

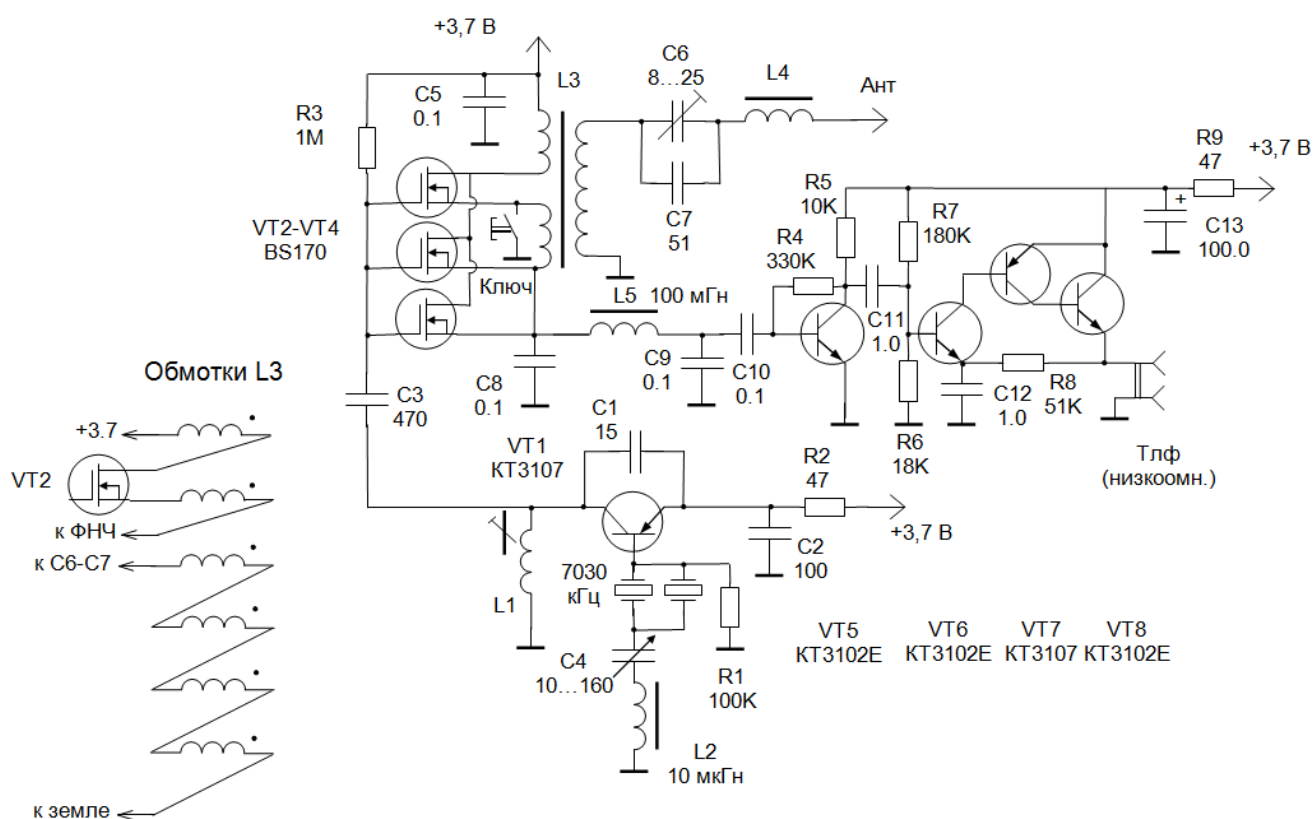


Рис. 1. Принципиальная схема низковольтного трансивера.

Перестройка частоты гетеродина выполняется емкостью C4 в цепи кварца, а индуктивность L2 и параллельное включение двух кварцев расширяют диапазон настройки. При применении китайских кварцев-лодочек на 7030 кГц диапазон перестройки получается от 7028 до 7032 кГц.

Три полевых транзистора (VT2-VT4) управляются сигналом гетеродина, причём на их затвор подано постоянное напряжение смещения через R3 (напряжение питания), а сигнал гетеродина с амплитудой примерно 4 В открывает и закрывает транзисторы (напряжение на затворах от -2 В до +6 В, рис. 2).

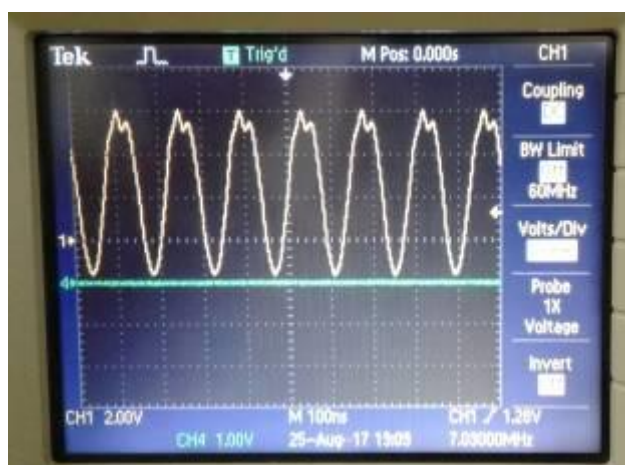


Рис. 2. Форма напряжения на затворах полевых транзисторов.

Широкополосный трансформатор L3 преобразует низкое сопротивление модулятора на полевых транзисторах в сопротивление 50 Ом в выходной цепи C6-C7-L4, настроенной на частоту 7030 кГц и подключенной к антенне.

Полевые транзисторы могли быть включенными просто параллельно, и широкополосный трансформатор тоже мог быть упрощен до двух обмоток, но в этом случае увеличился бы ток из гетеродина в антенну в режиме приёма через емкость затвор-канал полевых транзисторов. Большой паразитный ток в антенне приводит к интермодуляционным помехам, которые проявляются в городских условиях обычно как фон 50 Гц при приёме, который не устранить экранировкой конструкции: излученный антенной сигнал модулируется окружающими проводящими конструкциями, затем эта смесь принимается приёмником. Поэтому была применена схема с первичной катушкой, состоящей из двух частей [1]: при приеме емкостный ток из затворов в каналы проходит через две части первичной обмотки в разных направлениях, взаимно компенсируясь. Не совсем очевидная коммутация полевых транзисторов, показанная на схеме – плод экспериментов и подгонок по минимуму излучения в антенну при приёме и максимуму мощности при передаче.

Остальная часть схемы – классические ФНЧ и УНЧ приемника прямого преобразования [2]. При разомкнутом ключе каналы полевых транзисторов открываются с частотой гетеродина и пропускают с этой частотой входной сигнал из антенны – на вход ФНЧ (C8-L5-C9) поступает сигнал разностной частоты. При замыкании ключа истоки полевых транзисторов заземляются, и модулированный ток проходит через первичную обмотку трансформатора L3, передаваясь далее с вторичной обмотки через выходной контур.

Трансформатор L3 наматывается шестью параллельными слегка скрученными проводами на подходящем ферритовом кольце диаметром 15-20 мм (годится феррит проницаемостью 2000 либо ферритовые кольца из фильтрующих

дросселей), 8-10 витков. Четыре провода соединяются последовательно (начало первого - с концом второго и т.д.) и образуют вторичную обмотку, а два оставшихся образуют разделенную на две части первичную обмотку (рис. 1 слева).

Трансивер позволяет понижать частоту при передаче по сравнению с частотой приёма (RIT), несмотря на то, что специальной цепи для этого не предусмотрено. Такая особенность связана с тем, что емкость затвор-канал полевых транзисторов включена в контур гетеродина, и при прохождении тока через канал при передаче контур немного расстраивается. Платой за такое решение является необходимость довольно тонко настраивать катушку гетеродина L1, регулируя тем самым смещение частоты. В зависимости от емкости переменного конденсатора, смещение при передаче составляет от -400 Гц (вверху поддиапазона) до -1000 Гц (внизу поддиапазона).

Катушка L1 намотана на каркасе диаметром 5 мм с подстроечным сердечником и содержит 20 витков провода 0,11 мм. В качестве переменного конденсатора годится любой, в т.ч. с пластиковым диэлектриком. Катушка выходного контура L4 наматывается на ферритовом кольце M50BH 12x6x4.5 мм, 19 витков. Индуктивность L5 содержит 300 витков и намотана на кольце 10x6x4 мм проницаемостью 6000. Для увеличения избирательности при приеме можно сделать двухзвенный ФНЧ с двумя индуктивностями. Тогда емкость среднего конденсатора будет равна удвоенной емкости каждого из боковых конденсаторов (C8, C9).

Налаживание трансивера начинается с гетеродина. Необходимо добиться колебаний амплитудой не менее 4...4.5 В на коллекторе VT1 регулировкой индуктивности L1. Затем, при подключенном эквиваленте антенны 50 Ом регулируют емкость подстроечного конденсатора C6 выходного контура по максимуму переменного напряжения на эквиваленте и при устойчивом ключевании (возможно, придется подобрать емкость C7). Затем подключают ФНЧ и УНЧ, их наладивание, как правило, не требуется. И, уже собрав конструкцию целиком, применяя внешний контрольный приемник, тонкой регулировкой L1 (и при необходимости - C6) добиваются нужной расстройки RIT при передаче.

Трансивер потребляет около 15 мА при приеме и 500 мА при передаче при напряжении аккумулятора 4 В. Поскольку ток через ключ идет значительный, необходимо применять кабель к ключу как можно короче, также желательно применение аккумулятора с низким внутренним сопротивлением.

Конструкция. Трансивер собран на двусторонней печатной плате с сочетанием обычного и SMD монтажа. В конструкцию также входит схема зарядки аккумулятора, светодиод – индикатор питания и выключатель (на схеме не показаны). Применен литий-ионный аккумулятор формата 18650 емкостью 2200 мА*ч. Разъемы для ключа и наушников также собраны на плате.

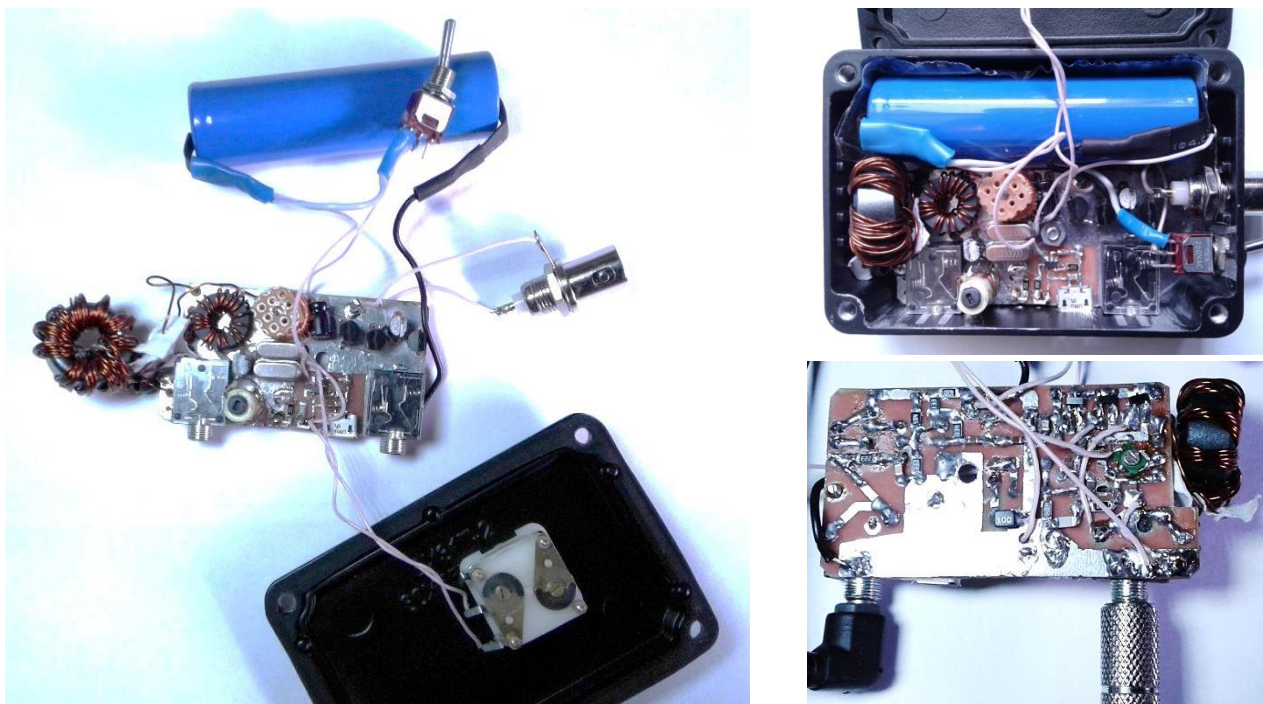


Рис. 3. Конструкция и внешний вид низковольтного трансивера.

Корпус трансивера имеет габариты 80x55x25 мм. В корпусе просверлены отверстия под разъемы (два миниджека и один BNC), под ручку переменного конденсатора и выключатель. Под подстройку индуктивности L1 и C6, а также напротив светодиодов индикации питания и зарядки и под разъем mini-USB тоже просверлены отверстия. Такая плотная упаковка в маленький корпус добавила головной боли при монтаже; традиционный форм-фактор любительских конструкций с шасси, крышкой и большим количеством воздуха внутри всё же предпочтительнее. Здесь же было интересно собрать карманный трансивер со встроенным питанием.

Испытания. При отладке схемы на макетной плате трансивер позволил принять участие в мероприятиях клуба RU-QRP («Охота» и «Wake-Up»), а также связываться с респондентами от Германии до Приморья. Для испытаний готовой конструкции я взял трансивер в командировку на две научные конференции (в Сочи и Туапсе) и в перерывах между заседаниями убежал в окрестные леса. Время развертывания партизанской позиции составляло 5-10 минут, включая забрасывание на дерево четвертьволнового луча ~10 м, расстилание противовесов

(двух или одного), подключение небольшого согласующего устройства. Такой



партизанский вариант антенны GP позволяет работать и без СУ. Итогом испытания было установленное QSO с родным радиоклубом МИЭТа (г. Зеленоград) РК3АЗВ, с рапортом 599 в обе стороны, хотя в Зеленограде мощность передачи была 80 Вт, а в Туапсе всего 0,8 Вт.

Рис. 4. Трансивер на полевой позиции.

Трансивер удобно также использовать в качестве маяка при подключении автоматического ключа на основе микроконтроллера. Типичная картина спотов сигнала маяка в сети RBN показана на рис. 5.

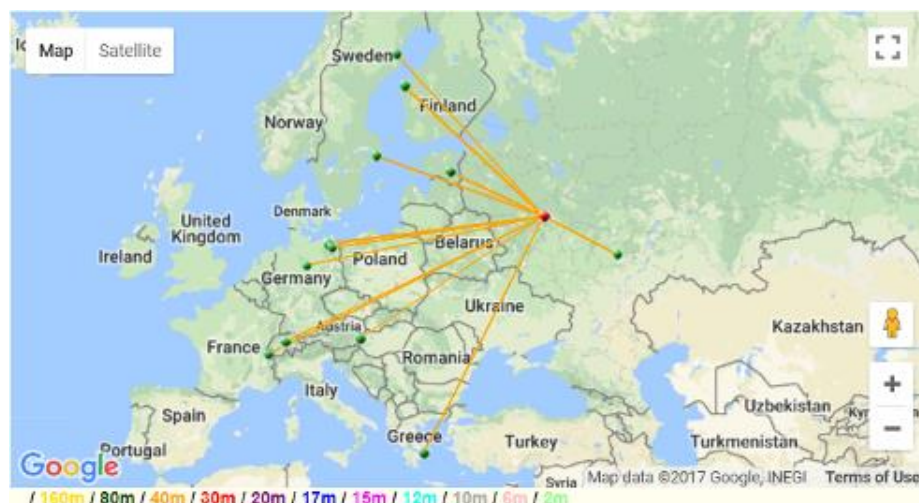


Рис. 5. Приём маяка R2DNN/B на основе трансивера 0,8 Вт с низковольтным питанием в период хорошего прохождения.

Емкости аккумулятора хватает почти на неделю работы в режиме 5 минут передачи каждый час (остальное время трансивер включен на приём).

Автор благодарит Виталия UI7K за полезные идеи, примененные при создании данного трансивера.

Литература:

1. Поляков В.Т. Дважды балансный модулятор-смеситель... на одном полевом транзисторе. CQ-QRP #13 (Август 2006).
2. Поляков В.Т. Экономичные УНЧ гетеродинных приёмников. CQ-QRP #32 (Осень 2010).

Двухдиапазонный Пикси-Микси (Микро-80)

Сергей Казаков RW3DF

Появление 20 лет назад самого маленького на тот момент работающего QRPP трансивера Олега RV3GM MICRO-80 ознаменовала появление целой вереницы похожих по принципу действия микро-трансиверов. Не вдаваясь в подробное описание следующих разработок и доработок основной схемы, осмелюсь предложить две доработки, существенно влияющие на качество приема.

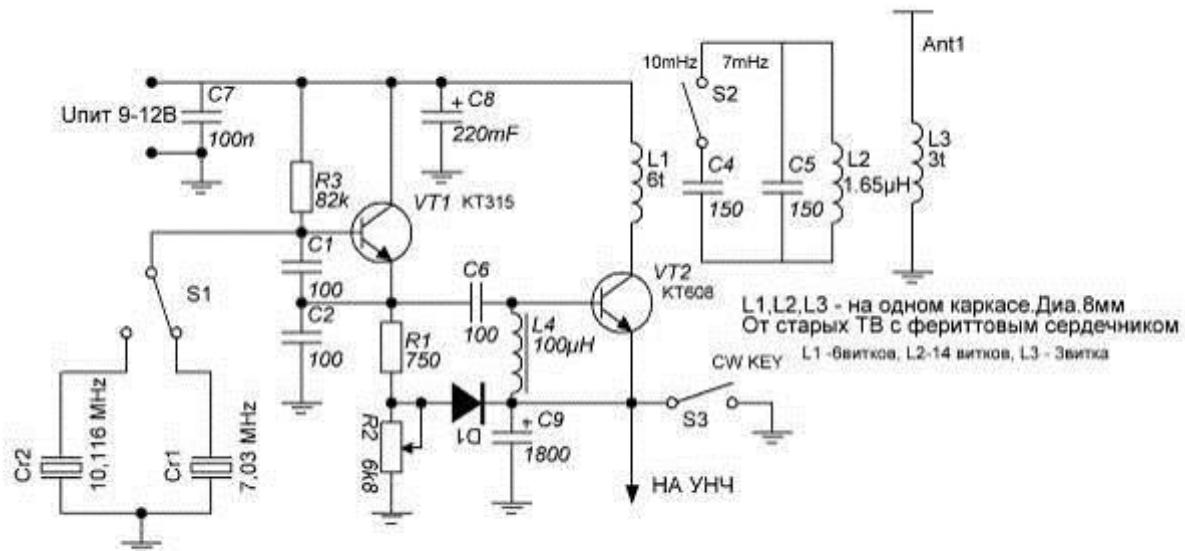
Как-то так повелось, что замена исходного УНЧ на двух транзисторах одной микросхемой УНЧ LM386 стало очень популярным решением, давшим в итоге название модернизированному трансиверу – PIXIE-2 (в просторечии Пиксик). Однако у Pixie-2 было и второе отличие от Микро-80. На входе-выходе вместо резонансного контура стоял широкополосный (в сторону низких частот) П-контур. С одной стороны – это было удобно – не надо было ничего настраивать, надо было только запаять правильные детали. С другой стороны – все, что было ниже по частоте, попадало на вход смесителя и в вечернее время, а иногда и днем мешало приему. Те, кто собрал Пиксик, или приобрел набор для его сборки, всегда жаловались на постоянный прием вещательных станций, который иногда делал прием любительских станций вообще невозможным. Поэтому отказ от входного контура, как сделано в Микро-80, существенно ухудшал прием.

Однако в Микро-80 выходной контур, он же входной в режиме приема, был рассчитан на применение высокоомной антенны. Антенна, которую применял Олег, была простой Long wire 42 м (по другим данным – 30 м). Для применения низкоомных антенн сам Олег рекомендовал использовать согласующее устройство.

Поэтому возникло решение вернуться к входному контуру, но подключить его к выходному транзистору через катушку связи (не надо перематывать основной контур, если требуется подобрать связь с выходным транзистором в режиме передачи). Связь с антенной также можно сделать с помощью второй катушки связи.

Такое решение позволяет не только решить проблемы с выходным контуром, но и получить определенный выигрыш при приеме. За счет повышающего коэффициента трансформации входного сигнала со стороны антенны при передаче на входной смеситель (входная обмотка 3 витка, выходная – 6 витков на смеситель).

Применение входного контура позволяет очень просто сделать Микрошу двухдиапазонной. Например, к основному диапазону 40 м добавить диапазон 30 м. Для этого надо всего лишь к основному контуру, рассчитанному на 30 м диапазон, добавить подключаемую емкость, понижающую частоту настройки входного контура до 7 МГц.



Вторая переделка связана с тем фактом, что максимальный коэффициент передачи смесительного диодного детектора (а мы фактически имеем транзистор, включенный диодом во время приема) происходит, когда диод открыт лишь часть времени действия гетеродинного напряжения. Другими словами, надо тщательно подбирать уровень гетеродинного напряжения при приеме.

Это решение не позволяет полностью избавиться от вещалок, но существенно понижает их уровень. Для этого в эмиттерной цепи кварцевого генератора последовательно с обычным резистором на землю можно включить подстроечный резистор 6,8 кОм. С помощью этого резистора можно заметно уменьшить забой от вещательных станций. Но так как каждое решение – это компромисс, то одновременно уменьшается и громкость приема любительских станций. Остается выбрать компромиссное значение. Лучший вариант – вывести резистору на лицевую панель и регулировать в зависимости от уровня помехи.

Но уменьшение напряжения на базе выходного транзистора в режиме передачи приведет к тому, что комариный писк Микро-Пикси станет вообще Нано-писком. Чтобы этого не произошло, во время передачи дополнительный диод, включенный между эмиттерным резистором и дополнительным подстроечным резистором, замыкает его на землю. Восстанавливается режим работы кварцевого генератора с максимальной амплитудой и выходной транзистор отдает выходную мощность порядка 360...400мВт. Возможно, если провести работы по подбору оптимального режима для кварцевого генератора, для режима передачи, то можно получить более “солидную” мощность.

На приведенной схеме, показана реализация этих доработок. Для упрощения – не показаны схемы РИТ, генератора самоконтроля и УНЧ. Вариантов этих схем много в интернете.

Несколько слов о деталях. Резистор R1 в эмиттере VT1 – его можно уменьшить до 250 Ом для компенсации уменьшения раскачки из-за введения диода. Конденсатор в выходном контуре C4, который подключается при работе на 40 м – лучше сделать

из двух – 120 пФ плюс подстроечный 20...30 пФ. Настройку выходного контура необходимо начинать с диапазона 10 МГц. И еще несколько слов о выходном каскаде. Не редки случаи его возбуждения. Чаще всего это бывает при избыточной раскашке. В этих случаях помочь может шунтирование дросселя L4 в базовой цепи резистором порядка 50...150 Ом.

Катушка связи L1 является нагрузкой для коллектора VT2. А какой должна быть эта нагрузка? Прикинуть ее очень просто по упрощенной формуле $R_n = U_x U / 2P_{\text{вых}}$. (Uпит в квадрате, деленное на удвоенную выходную мощность.) Отсюда видно, что при питании от 9 В и выходной мощности в 300 мВт $R_n = 135$ Ом, а при питании от 12 В – 240 Ом соответственно. Отсюда вывод – у Пикси-2 с симметричным 50-омным П-контуром выходной каскад работает не оптимально. (попробуйте в ламповом выходном каскаде такой П-контур – неприятности гарантированы).

У предложенной схемы с колебательным контуром возможности по подбору оптимальной связи выше. А как это проверить? Очень просто – надо посмотреть, какой получен КПД. В случае, если он порядка 0,6 – вы попали в точку. А можно ли инструментально проверить, правильно ли подобрано количество витков катушки связи с коллектором? Можно! Для этого надо входную антенную обмотку нагрузить на резистор 50 Ом и измерить ВЧ мостом сопротивление обмотки связи, идущей на коллекторную цепь транзистора VT2. Очень удобен в таких случаях шумовой мост. Я использовал антенный анализатор SWR-1. И, если при первой пробе с катушкой связи КПД был около 0,4, то, домотав один виток получил КПД = 0,6. При этом измеренное сопротивление было близко к расчетному (расчетное 200 Ом, измеренное – 180 Ом). Выходная мощность возросла до 350 мВт, а ток коллектора уменьшился почти на 15 мА.

В итоге симбиоза Микро-80 и Пикси-2 получился двухдиапазонный Пикси-Микси. Наверное, слегка изменив выходной контур можно было бы сделать его и 3-х диапазонным (80/40/30), но красота технического решения прародителя Микро-80 – в его простоте.

Комментарий редакции. Идея создания исключительно простого телеграфного трансивера, в котором выходной каскад передатчика служит при передаче по своему прямому назначению, а при приеме – смесителем при отсутствии питания на активном элементе (транзисторе), насчитывает не 20 лет, а гораздо больше! По словам нашего одноклубника RA3AAE, она пришла ему в голову еще зимой 1974/75 года, но не была сразу осуществлена из-за отсутствия подходящих транзисторов. Тем не менее, он опробовал ее на СВЧ транзисторе КТ606 – получилось! Впоследствии появились и полевые транзисторы, и был построен еще один трансивер, работавший заметно лучше. Обе конструкции описаны в книге «Трансиверы прямого преобразования», вышедшей в изд-ве ДОСААФ в 1984. Расцвет и широкую популярность, как справедливо отмечает автор, эти трансиверы приобрели в конце 90-х после публикации RV3GM. Сейчас в нашем редакционном портфеле лежит еще одна статья с описанием подобной конструкции греческого коллеги, но схему надо перерисовать (она плохо читаема), а текст перевести с английского. Есть среди читателей добровольцы?

Телеметрия любительских маяков в RBN и WSPRNET

Лавриненков Игорь / R2AJA


Скиммеры или автоматические приемные станции, способные декодировать радилюбительские сообщения, существуют уже более 10 лет. Как правило, декодируются сообщения в форматах CW, PSK, WSPR, после чего они попадают в базы данных, с указанием позывного и некоторых дополнительных сведений. Так для формата CW, сеть RBN [1] сохраняет значение частоты, уровень приема, скорость передачи и дату.

Для формата WSPR в базе WSPRNET [2] сохраняется частота, Grid-locator (координаты), уровень приема, мощность передатчика, дата.

Нет никаких проблем сделать автоматический маячок, сигналы которого смогут принять скиммеры. Но что если мы хотим не просто попасть в базу данных, но и получить дистанционно какую-либо информацию с удаленного устройства, например с летающего маяка-шара [3] или плавающего буя [4]?



Такая возможность существует. Рассмотрим для начала сеть RBN и данные, которые она сохраняет. Приведу пример выписки из RBN о работе своего маяка:

de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
OH6BG	 R2AJA/B	10122.1	CW BCN	5 dB	15 wpm	1506z 23 Oct

Информацию о себе автомат может внедрить в частоту и скорость передачи. Допустим, устройству может изменять частоту с 10120 до 10123 кГц с шагом 1 кГц, а скиммер с заданной точностью (1 кГц) может определить такое изменение. Тогда различных состояний по частоте можно получить четыре:

10120 кГц = 00, 10121 кГц = 01, 10122 кГц = 10, 10123 кГц = 11,
т.е. заложить 2 бита информации в частоту. Управлять частотой с высокой точностью можно при использовании синтезатора частоты, но что если в качестве генератора CW используется стабилизированная кварцем трехточка?

Остается вариант изменения скорости передачи сообщений. Например, скорость может изменяться от 15 до 22 слов в минуту, тогда получим варианты: 15 WMP = 001, 16 WMP = 010, 17 WMP = 011, 18 WMP = 100, 19 WMP = 101, 20 WMP = 110, 21 WMP = 111, 22 WMP = 000, т.е. 3 бита информации будет заложено в скорость.

Это совсем немного, по современным меркам, но вполне достаточно для оценки простых состояний устройства: температура выше нуля/ниже нуля, состояние аккумулятора заряжен/разряжен, и.т.д. Примерно этот же принцип был реализован в Первом спутнике: периодичность сигналов сообщала о температуре в приборном отсеке.

Более широкие возможности, но и при более сложной реализации может предоставить сеть WSPRNET. Популярные конструкторы QRP-Labs и распространенное программное обеспечение для микроконтроллеров Arduino способны формировать сообщение по типу «Позывной/Локатор/Мощность передачи». То есть, если использовать не по назначению данные поля, можно передать телеметрию с удаленного маяка. [5]

Сеть WSPRNET подразумевает такую возможность, используется символ «0» или «Q» в качестве указателя о том, что данные являются не обычным сообщением WSPR, а телеметрией. Приведу пример:

Маяк кодирует: 0R2AJA QA35 20, здесь '0' – признак телеметрии, R2AJA – позывной, QA35 и 20 – информация. Допустим, что в локаторе, каждый символ может принимать значение латинской буквы или цифры, тогда каждый из четырех символов может закодировать $26 + 10 = 36$ состояний, округленно для ровного счета это 5 бит информации. И всего для 4 символов = 20 бит.

Значение мощности передатчика может принимать значения от 0, 3, 7, 10 ... 60 дБм, т.е. 19 вариантов, что округленно составляет 4 бита информации. Следовательно, мы можем передать всего 24 бита информации (или 3 байта).

Заменив стартовую последовательность 0R2AJA на QR2AJA, мы сможем получить еще 3 байта для другой информации. Сам маяк будет последовательно передавать три сообщения:

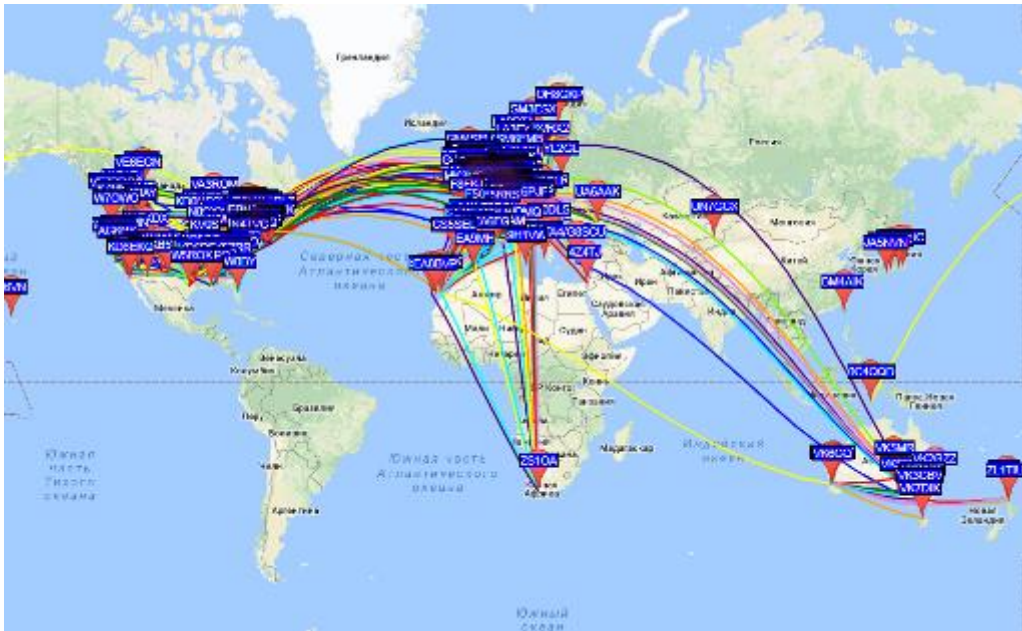
- 1) R2AJA + Локатор + Мощность (стандарт для WSPR)
- 2) 0R2AJA + Данные1 + Данные 2 (телеметрия 1: напряжение, ток)
- 3) QR2AJA + Данные3 + Данные 4 (телеметрия 2: температура, влажность, давление)

Уложиться в столь узкие рамки возможно, разбив измеряемые величины на поддиапазоны. Естественно, конфигурация и количество сообщений может широко варьироваться, но при этом все они будут сохраняться в WSPRNET.

Выбор диапазона для передачи оказывается непростым. Так, на КВ при более компактных антеннах диапазона 10 метров, вероятность прохождения сигнала меньше, чем например в диапазоне 20 метров. В свою очередь на 20 метров более громоздкие антенны, но стабильнее прохождение.

Также не стоит забывать про наблюдательные станции (скиммеры) и их размещение. Так для классического диапазона WSPR – 30 метров существует максимальное количество скиммеров, а вот в УКВ их почти нет.

Сравните количество станций **WSPR** в диапазоне 30 метров:



и в диапазоне 2 метра:



Сеть RBN тоже практически не представлена на УКВ.

Несмотря на вышесказанное, применение УКВ может быть оправдано из-за более компактных антенн в этом диапазоне, а в перспективе, для получения данных от радилюбительских ИСЗ.

Источники информации:

- [1] RBN <http://www.reversebeacon.net/>
- [2] WSPRNET <http://wspnnet.org>
- [3] Leo Bodnar M0XER <http://www.leobodnar.com/balloons/>
- [4] Радиобуй своими руками. http://studio-decorator.ru/page/radiobui_svoimi_rukami/
- [5] VE3KCL balloons <http://qrp-labs.com/ultimate3/ve3kcl-balloons.html>

Индикатор выхода QRPP-передатчика

Виктор Беседин UA9LAQ

При эксплуатации QRPP-передатчика неудобна подстройка его выходного каскада и согласование с антенной: речь об индикации максимума РЧ выходной мощности, отдаваемой в антенну. В последнее время, по многим причинам (порой жизнь заставляет) весьма популярными стали эксперименты по связи на пониженной мощности (QRP с $P_{\text{вых}} \leq 10$ Вт). Однако, процесс пошёл дальше: появилась градация QRPP ($P_{\text{вых}} \leq 1$ Вт), мало того, используются и меньшие мощности. Впору в названии добавлять ещё Р (QRPPPP...) на каждую декаду снижения выходной мощности передатчиков.

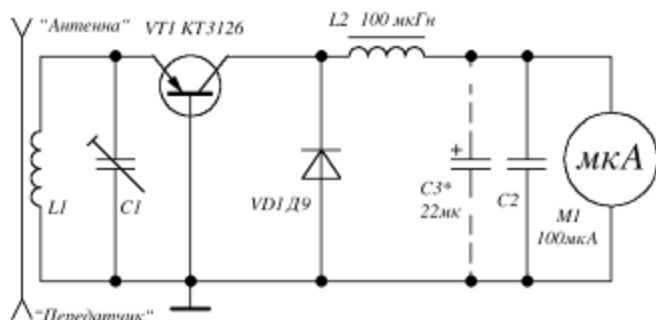
Производить оперативный контроль за мощностью становится всё сложнее: стрелки приборов, с добавлением очередной –Р, отклоняются всё меньше и меньше... Вот и у меня сложилась такая проблема при экспериментах с передатчиками “лимонной” серии. Решил обратиться за помощью к резонансным приборам, в первую очередь, - к волномеру... Можно, конечно, встроить такой прибор в передатчик, но, при этом, есть некоторые нюансы... Необходима подстройка индикатора выхода в резонанс, правда, в однодиапазонном варианте можно обойтись и однократной настройкой при наладке передатчика, тем более, что простой резонансный волномер выполнен обычно по схеме детекторного приёмника с полным подключением детекторного диода к резонансному контуру и влияет на его добротность (шунтируя, расширяет его полосу пропускания).

Увидев статью Владимира Тимофеевича Полякова (RA3AAE) “Детектор – понижающий инвертер” [1], решил опробовать метод, чтобы увеличить показания стрелочного прибора индикатора выхода за счёт обострения резонансной характеристики контура, о чём упоминалось в статье. По схеме Рис. 5 в [1] собрал экспериментальный стенд, состоящий из токового РЧ трансформатора без сердечника (просто внутрь каркаса катушки резонансного контура L1 продёрнул изолированный провод антенной цепи передатчика), параллельно L1 включил КПЕ, вместо конденсатора постоянной ёмкости С1 также включил КПЕ, остальное соответствовало схеме из выше упомянутой статьи, кроме выхода: вместо головных телефонов включил измерительную головку М1 на ток полного отклонения стрелки 100 мкА

Подав питание (14 В) на передатчик “лимонной” серии на одном р-п-р транзисторе КТ3126 с подключенной через измерительную схему суррогатной антенной, питаемой с конца, без фидера. Настройка колебательного контура в измерительной цепи в резонанс с помощью КПЕ обострилась, стало труднее попасть (настроиться) в положение максимального показания М1, вращая ротор КПЕ, хотя теперь максимум отклонения стрелки продвинулся с 16 мкА (обычный резонансный волномер с подключением диода к горячему концу контура L1C1) до 24 мкА (модифицированная схема рис. 1).

Решил подобрать оптимальную ёмкость С1, вращая ротор КПЕ здесь, установил, что резкого максимума нет, но где-то в среднем положении ротора КПЕ есть

небольшое увеличение на полмикροампера с плавным уменьшением к крайним положениям ротора. Попробовал подключить другие секции 3-х секционного КПЕ параллельно – создалось впечатление, что, при увеличении ёмкости начинают увеличиваться показания М1, в положении максимальной ёмкости стрелка М1 вдруг “скакнула“, оказалось, что одна из секций КПЕ имеет замыкание пластин в положении максимальной ёмкости. Замкнул пластины КПЕ накоротко (соединил базу транзистора VT1 с общим проводом) – Рис. 1, стрелка головки М1 поднялась



до 33 мкА (треть шкалы). Пробовал менять величину индуктивности L2 со 100 мкГн до 1,2 мГн, ёмкость C2 с 4700 пФ до 22 мкФ (К53-18), существенного прироста показаний добиться не удалось....

При экспериментах было замечено влияние рук (показания

считывались в положении “руки – прочь!“), к общему проводу устройства подключил один из проводов лежащего рядом выключенного мультиметра и развернул другой провод, реакция на руки практически прекратилась, а стрелка М1 поднялась до 49 мкА – практически до середины шкалы! Подтверждается постулат: при работе на случайную антенну переносной радиостанции, излучатель которой присоединяется непосредственно без фидера, нужно подключать противовес хотя бы случайной (короткий) длины.

Провёл эксперимент на частоте 14060 кГц: корреспондент находился на расстоянии 840 метров. Антенны: у меня суррогатная – проводок старой телефонной линии, от квартиры до чердака. У корреспондента – диполь, антенна подвешена между краем крыши, наклонно к земле, почти торцом по отношению ко мне, фактически антенны находятся по разные стороны зданий – не видят друг друга, между нашими домами (у меня – кирпичный, у корреспондента - панельный) – обычная городская застройка – пятиэтажки. По оценке корреспондента, прирост уровня сигнала при подключении импровизированного противовеса увеличился всего на четверть-треть балла, но прирост, всё-таки есть...

Не исключены эксперименты и с другими детекторами, позволявшими иметь “громкий приём“ радиостанций с применением детекторных приёмников, поскольку “сигнал радиостанции“ в данном применении достаточно мощный, можно применить в качестве VD1 кремниевый диод. VT1 можно заменить на любой ВЧ транзистор германиевый или кремниевый, с достаточно большим коэффициентом усиления по току (здесь у VT1 – 94). При использовании n-p-n транзисторов, полярность подключения диода VD1, приборной головки М1 и конденсатора C3, если он применяется, следует изменить на обратную.

Катушка L1 содержит 20 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,51 мм на каркасе диаметром 10 мм без сердечника, контур L1C1 настраивался на частоту 14060 кГц. Поскольку диапазон перестройки передатчика ограничен полутора десятками килогерц, перестраивать контур L1C1 не требуется. При расширении диапазона

перестройки можно подшунтировать катушку L1 резистором, сопротивление которого следует подобрать, или использовать “ещё одну ручку” для оперативной перестройки контура по частоте. Ни то, ни другое нельзя признать желательным, поэтому данный индикатор лучше применять в однодиапазонном передатчике, например, той же “лимонной” серии. Данная схема контроля выхода позволит, при необходимости, или работать меньшей контролируемой мощностью или применить измерительную головку M1 меньшей чувствительности. Известно, что для подключения M1 с меньшей чувствительностью в схемах резонансных волномеров применяют усилители постоянного тока. Можно и здесь поступить таким образом, однако, придётся обеспечить измерительной цепи отдельное питание (отдельная батарея или питание от общего источника питания QRPP-передатчика), намного “интереснее” использовать питание индикатора уже готовым “сигналом радиостанции”, т. е., самого QRPP-передатчика. В схемах детекторных приёмников применялись различные способы питания усилительных каскадов от “энергии радиоволн”, почему бы не применить один из этих способов в данной специфической, рассмотренной в данной заметке, области....

Литература:

1. Поляков В. Т. (RA3AAE). Детектор – понижающий инвертер.
<http://qrp.ru/articles/56-ra3aae-articles/389-detector-inverter>

Есть идея...

Солнечные батареи промышленной энергетики занимают большие площади и производят постоянное напряжение неудобное на практике. Его нужно преобразовывать в переменное, чтобы можно было передавать на расстояния, подать в обычную для нас сеть. Ветрогенераторы производят переменное напряжение, но эффективны там, где есть ветер (у морей, океанов, на вершинах гор, в ущельях)... С каждым годом всё ожесточённее разгорается борьба за каждый клочок суши. Пока что удаётся для тепловых и гидроэлектростанций выделять участки. При этом первые ещё и требуют солидного запаса топлива, а вторые – изменяют лицо планеты, приводят к затоплению участков суши, порой под воду уходят и поселения, а третьи – атомные, небезопасны и со временем накапливают радиацию, которая отдаётся вовне...

Уже давно, при застройке, для экономии земной поверхности и обеспечения более тесного контакта между людьми, коммуникациями стал применяться многоэтажный стиль, позволяющий на тех же квадратных метрах земной поверхности разместить n-ое количество людей в жилых комплексах и клонировать помещения в нежилых. А что если подобное архитектурное “вертикальное” решение применить и в энергетике? Тем более, что такие сооружения уже есть.... Обо всём по порядку.

Уже давно, глядя на трубы ТЭЦ, сокрушался, мол, простаивают без дела всё лето, да простят меня коллеги, но не об установке репитеров на них здесь идёт речь.... Мы выросли из деревенской действительности, где отопление осуществляется печами, у которых есть дымоходы, трубы. Открыв вьюшку, замечаем, что воздух, как будто влекомый вентилятором, начинает поступать внутрь топки печи, есть так

называемая “тяга”. Причём, чем выше труба и более благоприятные условия, тем больше тяга. Как-то на заброшенном заводе встал в проём от разрушенной печи, соседствующий с высотной кирпичной трубой – тяга впечатлила! Так почему бы не установить внутри труб те же ветрогенераторы и получать экологичную энергию?

Понимаю, что у труб ТЭЦ своя “жизнь”, внутри летом производятся профилактические работы, там установлены фильтры и другая сопутствующая “фурнитура”, но идея не оставляет в покое и требует экспериментального воплощения. Установив трубы, мы занимаем даже меньше места, чем требуется для обычных ветрогенераторов (трубы можно устанавливать и ближе одна к другой), внутри труб на кронштейнах устанавливаем защищённые от осадков генераторы с колесами – крыльчатками на оси, рассчитанными под внутренний диаметр трубы. Внизу труб имеются окна (“поддувала”), через которые внутрь труб поступает воздух извне. Вообще-то, в равновесном состоянии атмосферы, температура воздуха понижается на 0,55 градуса Цельсия, в расчёте на каждые 100 метров расстояния от поверхности земли, уже, за счёт этого, можно заставить лопасти ветрогенератора вращаться, а в жарких местах, например, в пустыне, такие генераторы будут весьма эффективными.

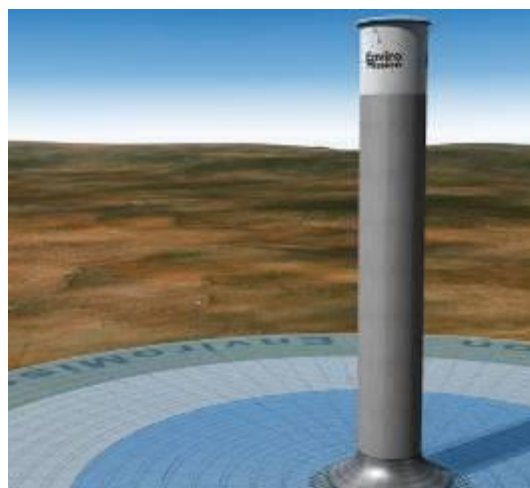
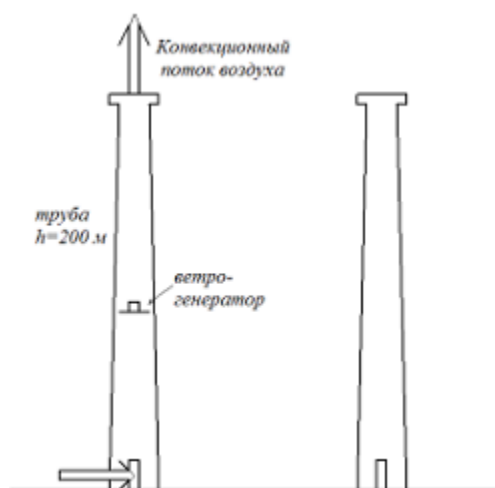
Забегая вперёд, следует заметить, что для повышения эффективности использования пространства, высокие опоры, коими являются трубы, будут и опорами для вертикальных солнечных батарей. На натянутых между трубами тросах можно размещать этажи дополнительных ветрогенераторов, на высоте всегда существуют воздушные потоки относительно поверхности Земли, где может быть абсолютный штиль. На высотах оголовков труб можно установить “шишки” из собирателей статической энергии и/или... правильно! – антенны ретрансляторов, которые можно будет и питать от комбинации генераторов электрической энергии: от Солнца, ветра и конвекционных потоков в трубах.

Для интереса: посмотрите, как ведёт себя крыльчатка вентилятора в квартирной вентиляционной решётке, когда от вентилятора отключено питание! Не пора ли эту крыльчатку поставить на ось генератора, заряжающего батареи, чтобы иметь энергию, хотя бы на аварийное освещение, при исчезновении напряжения в сети.... В этом же аспекте можно использовать и форточные вентиляторы при сквозняках....

Не только в пустынях, где дело доходит до миражей и в умеренных широтах летом видно (если посмотреть на горизонт) как колышутся восходящие потоки воздуха, а это – энергия бесплатная, экологически чистая. Могучая Природа снова подставляет своё плечо помощи человечеству, нужно просто научиться этим пользоваться, а не загрязнять Природу, сжигая торф, уголь, нефть и нефтепродукты, газ. В условиях всё возрастающей потребности в электроэнергии, безусловно, любое её дополнительное вливание в существующие электросети или предназначенное для автономного использования будет восприниматься положительно. Конвекционные генераторы электроэнергии занимают в проекции на земную поверхность мало места, экологичны, используют разницу температур окружающего воздуха у поверхности Земли и на высоте, эффективность таких генераторов возрастает с увеличением размеров труб (высота, внутренний

диаметр). Для повышения эффективности конвекционных генераторов грунт у подножия труб не должен содержать растительности (идеально для пустынь) – песок. у подножия труб разогревается днём до такой температуры, что невозможно ступить босой ногой, от нагретого грунта нагревается воздух, который затягивается в трубы тягой и заставляет вращаться крыльчатки генераторов, установленных в трубах, в другое время суток тяга будет послабее, но всё равно, будет.... В трубы, при достаточном конвекционном потоке, можно установить и каскад последовательных генераторов. Вентиляционные трубы со встроенными ветрогенераторами могут оказаться подспорьем и помощником для питания “умного дома”.

Электростанции на конвекционных потоках могут питать целые микрорайоны, все вопросы стабильности подачи электроэнергии и расчёты мощности (количество генераторов) можно осуществить инженерными способами, вплоть, в крайнем случае, до стимуляции тяги с помощью горелок или просто костров, правда, здесь уже генератор не будет полностью экологически чистым.



Конвекционный ветро-генератор

Комментарий редакции. Идея нашего одноклубника не нова, но, тем не менее, заслуживает самого пристального внимания. С подобным же проектом выступил один австралийский инженер. Он пошел даже дальше, предложив некоторую территорию вокруг трубы накрыть прозрачной пластиковой пленкой, растянутой на невысоких опорах. Песок пустыни по такой крышей будет сильно нагреваться солнечными лучами, нагревая, в свою очередь, и воздух вокруг основания трубы. Тяга при этом многократно усилится. Вложим в проект и свои «три копейки»: если на песок под крышей постелить черную пленку (из которой у нас делают мешки для мусора), или просто покрасить песок в черный цвет, нагрев солнечными лучами заметно увеличится. Нам неизвестно, реализован ли проект в Австралии, где полно пустынь и много солнечных дней, но он явно имеет промышленное значение и экономически эффективен. Фотография макета взята с сайта <http://www.membrana.ru/particle/16484>

В. Поляков РАЗАЕ

О прохождении радиоволн

Виталий Тюрин UA3AJO

09.09.17. довелось замерить напряженность поля на 3.5 МГц в тех же точках местности, что и на 28 МГц, в целях сравнения. Выяснилось, что в лесу на удалении 1 км радиоволны диапазона 28 МГц испытывают поглощение в три раза больше чем на 3,5 МГц, а на открытой местности незначительно, не более чем в 1,3...1,5 раза. Полагаю, что на 144 МГц поглощение в лесу будет ещё больше, чем на 28 МГц. Однако, стоит волне на 28 МГц вынырнуть из леса в открытое пространство, как она быстро набирает упущенное!

29.09.17. в 13.00 довелось провести сравнительный эксперимент на двух диапазонах 28 и 3.5 МГц. Трасса протяжённостью 11 км. Местность – среднепересечённая. Более 50% – лесной массив. Прямой видимости нет. Мощность передатчика 5 Вт. Антенна – луч, Н = 10 м. Приёмник Деген-1103. Напряжённость поля: на 3.5 МГц – менее 10 мкВ/м, на 28 МГц – менее 3 мкВ/м. Сигнал на 28 МГц не просто очень слабый, но ещё и дребезжащий в режиме ТЛГ.

Из проведённого примера следует, что в условиях Подмосковья даже на небольших расстояниях и даже на НЧ диапазоне земная радиоволна испытывает достаточно большое поглощение, больше чем в многоэтажном городе. Спасает то, что на 80-ке днём в течение года, мёртвая зона не превышает 30...40 км. Поэтому так распространены на этом диапазоне региональные круглые столы.

21.10.17. Довелось впервые в этом году наблюдать дневное ионосферное прохождение (ДИП) на СВ. РВ станции на 1413 кГц из Тирасполя и 1035 кГц из Тарту принимались с хорошим уровнем до 12.00 с 2-х часовой паузой. После 14.00 приём возобновился. 22.10.17 картина резко изменилась. Указанные станции были слышны только до 09.30. ДИП на этапе формирования осеннего прохождения, а стихия ионосферы дарит нам непредсказуемое прохождение.

Наблюдаю за круглым столом Серпухова в 21.00 на 28600 кГц. Расстояние 40 км. На 57 слышу только ведущего RU3DD. Остальных на пределе. Причём ничего особенного у RU3DD нет:100 Вт.и антенна рамка на крыше 5-го этажного дома. Ответ, по-моему, прост: Серпухов достаточно большой город, где вероятность отсутствия прямой видимости в определённом азимуте, достаточно высокая. В Москве на расстоянии 70 км при высоте антенны 40 м я и ведущего не слышу.

07.11.2017. В начале ноября довелось побывать в Израиле с Дегеном. На СВ днём слышал более 10-ти РВ станций с уровнем более 5-ти мВ/м.на арабском и еврейском языках. После 15.00.слышен Тирасполь 1413 кГц, не громко. В Москве и в советское время не помню такого изобилия РВ станций. На 20-ке днём хорошо слышно 1-ый, 3-ий и 6-ой р-ны, да мало кто им отвечает.

19.11.2017. В этом году наверное середину ноября можно считать пиком активности ДИП на СВ и ДВ. Непрерывно, в течение всего дня хорошо слышны РВ станции из других регионов во участках СВ и ДВ диапазонов. Сколько продлится это прохождение, покажет время. Обычно не более 2-3-х недель. CQ-QRP #60

Заметки из журналов прошлых лет

Сергей Каргапольцев R2DOC

DX новозеландского радиоловителя

Новозеландский радиоловитель ZL1AAX, используя передатчик, собранный на туннельном диоде, установил на 80-метровом диапазоне связь со станцией ZL1AOF, расположенной на расстоянии 160 миль (около 240 км). Учитывая, что мощность передатчика

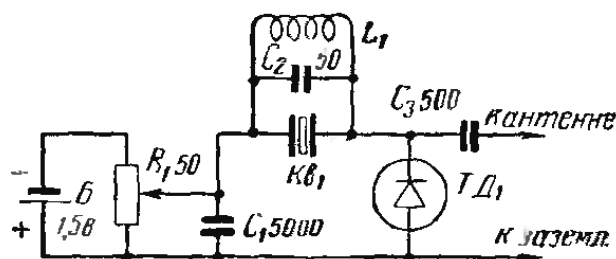
ZL1AAX составляла всего лишь милливатты, эту связь можно считать своеобразным DX рекордом.

В настоящее время, как говорится в сообщении, ZL1AAX готовится осуществить подобные DX с помощью аппаратуры, питаемой за счет солнечной энергии.

«Break In», октябрь, 1960 г.

Передатчик на туннельном диоде

В апрельском номере нашего журнала в заметке «DX новозеландского радиоловителя» сообщалось об интересной и необычной связи на 240 км, установленной осенью прошлого года новозеландским радиоловитель ZL1AAX, во время которой был использован передатчик, собранный всего лишь на одном туннельном диоде. Недавно в одном из американских журналов была опубликована схема этого передатчика (рис. 1). Передатчик этот работал на 80-метровом диапазоне. Телеграфный



ключ подсоединялся в разрыв провода, соединяющего движок потенциометра R_1 с конденсатором C_1 . Катушка L_1 содержит 50 витков провода ПЭЛ-0,17, намотанных на каркасе диаметром 6 мм.

«Radio-Electronics», март, 1961 г.

Еще о дальнем приеме на детекторный приемник.

Любопытства ради, бродя иногда ночью по эфиру с детекторным приемником, я заинтересовался шумами, регулярно возникающими на определенных градусах шкалы. В конце концов эти шумы меня настолько заинтересовали, что я решил заняться с ними посерьезнее, но так как с одним кристаллом ничего не мог добиться (за исключением мощной Харьковской), то для подкрепления сил я присоединил к детектору усилитель низкой ча-

стоты на одной лампе, и в ту же ночь я имел удовольствие слушать на детектор... Давентри и Кенигсвустергаузен.

После я неоднократно делал и продолжаю делать этот опыт с неизменным успехом при хорошей радиологоде.

Слушаю на приемник, описанный в № 20 «Радио всем».

Что здесь оказывают свое «содействие» регенераторы—не приходится думать, так как прием настолько чист, что никак нельзя принять его за «трансляцию» свистуна-регенератора.

(Москва.) Гр. Созонтьев.

ПРОТНВОВЕС ИЛИ ЗЕМЛЯ.

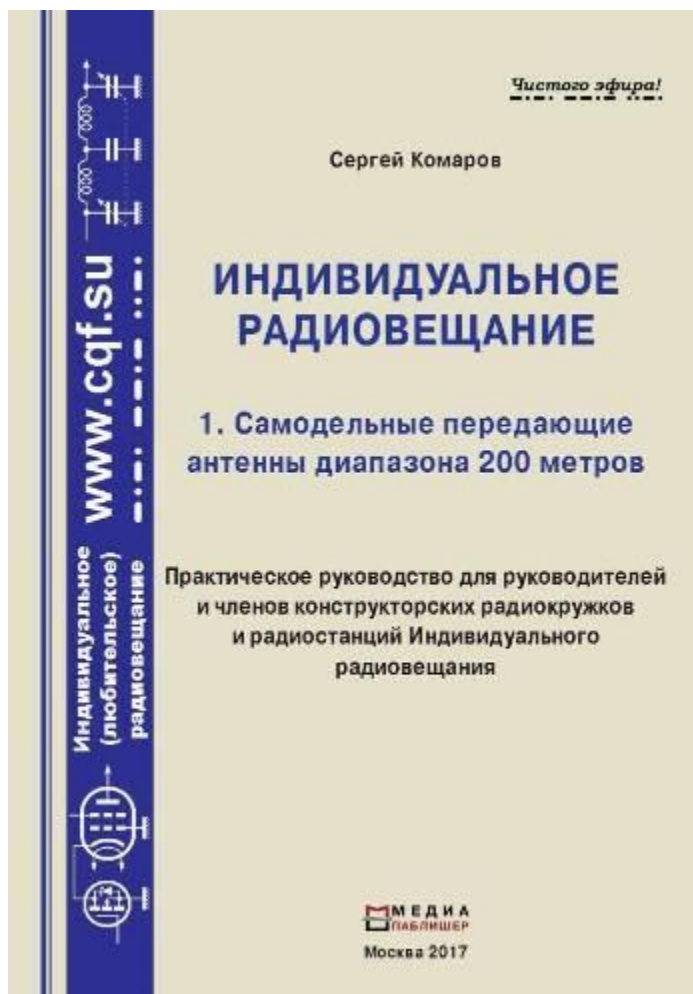
В городских условиях радиолюбители при приеме дальних станций зачастую слышат лишь одни трески и шумы трамваев, электромоторов, рентгеновских кабинетов и прочих достижений современной электротехники. 28 декабря 1928 г. в помещении лаборатории Центрального дома друзей радио, Никольская 3, т. е. в центре трамвайного кольца на приемник О-У-1 производился прием зарубежных станций. С присоединением к приемнику земли был принят Кенигсвустергаузен, но прием был неустойчивый, а временами передачу совершенно нельзя было слышать из-за треска трамвая и атмосферных разрядов. После присоединения к приемнику вместо земли противовеса острота настройки повысилась, снизились

местные помехи, и атмосферные разряды перестали заглушать прием. В итоге прием стал устойчивее и при работе трех московских станций были приняты три зарубежных станции, в том числе Варшава и Будапешт (можно было разобрать слова передачи).

Хороший противовес получится, если протянуть три-четыре луча на тех же мачтах, желательно на 2—3 метра от крыши дома. Проволока может быть и железная, лучше луженая или оцинкованная. Изоляцию следует делать тщательную, так как она имеет в противовесе значение не меньше, чем в антенне. Расстояние между лучами 75—100 см.

Н. Денисов.

Анонс



Вышла книга энтузиаста и основоположника совершенно легального индивидуального любительского радиовещания **Сергея Комарова UA3ALW**.

Это первая книга из серии «Индивидуальное радиовещание», освещающей все составные звенья технологической и программной цепочки построения эфирного вещательного комплекса в радиотехнических кружках при клубах, технических колледжах, ВТУЗ-ах, Станциях юных техников, Центрах научно-технического творчества молодежи, а также в домашних условиях у опытных индивидуальных радиовещателей.

Индивидуальному радиовещанию посвящен сайт <http://www.cqf.su>

Полную информацию о книге можно найти, кликнув по ней на: заглавной странице сайта.

Юмор (подсмотренный в сети)



С сайтов <https://w3atb.com/> и <http://yznaj-ka.ru/chelovek-i-obshhestvo/istoriya-piramida-xeopsa-cto-sozdal-piramidu-tajny-piramid-piramidy-gizy/>



Коротко о погоде в Москве: три дня назад тут стоял снеговик:
<http://obhaho.ru/article/22101>



Давай быстрее, портал скоро закроется!

Предстоит зимний сезон Русской Охоты. Наши преимущества – все иностранные корреспонденты думают, что у тебя есть ручной медведь. Недостатки – у тебя нет ручного медведя.

- Знаешь, на новый американский самолет поставили Windows'2000...
- ...? Зачем? – А он должен зависать в воздухе!

Ищешь в QRP эфирное счастье, а приобретаешь опыт. Иногда думаешь – вот оно, счастье! Ан нет, опять опыт.

CQ-QRP # 60