



CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

53 Зима 2016



Юрий UA1CEG и его антенны на «радиопозиции»

СОДЕРЖАНИЕ

- Клубные новости — *Мороз-Красный нос!*
Детекторный видит пуски ракет! — *Владимир Поляков RA3AAE*
DSB модулятор на двух микросхемах — *Richard Heslip VE3MKC*
Влияние угла излучения на дальность связи — *Игорь Лавриненков R2AJA*
Исследование рамочно-лучевой антенны — *Андрей Карлеба IP50AA*
Подсветка для импульсного паяльника — *Виталий Мельник UI7K*
О прохождении ДВ и СВ — *Виталий Тюрин UA3AJO*
При хорошем тропо и 5 Вт – это мощность! — *Илья Ярушкин UA9UKO*
О реанимации аккумуляторов и батарей — *Василий Текин*
Радиолюбительский юмор

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*

Редколлегия:

— *Владислав Евстратов RX3ALL,*

— *Дмитрий Горох UR4MCK*

Клубные новости

Здравствуйтесь, уважаемые читатели!

Главным событием этой зимы стали, конечно же, шуточные то ли соревнования, то ли игра «Мороз – Красный нос». Мероприятие вызвало огромный энтузиазм в народе, и участвовали не только одноклубники, но и многие другие коротковолновики, причем не только из дома, но выехав или выйдя в леса-поля, как любит выражаться постоянный участник таких вылазок Юрий (фото на 1-й с.).

После многих, и иногда довольно бурных обсуждений на клубном форуме <http://qrp.ru/forum/11-Соревнования/12806-Мороз-Красный-Нос-2016?start=120> наступил, наконец, день X и стали появляться сообщения и фото участников. Одним из первых откликнулся наш знаменитый полярник Виктор Варакин:

[RX6DL](#) — Идёт игра "Мороз Красный Нос" ... никого не слышу, под шумами есть на 1,1 балла, думаю мне не ответят, даже если сам выцарапаю из под шумов. Вот так... в LP98DN...

[alexis](#) — В моих краях (KO48WR) RU9CZD грохочет на 14.060...

[RN3DHL](#) — Везде грохочет. Наверное, забыл или не знал, что мощность нужно ограничить 5-ю ваттами.

[UB3DDA](#) — Участвовали в мероприятии UB3DDA и UC5D. Рассказ приложен.



Спасибо всем за QSO и участие. 73! ... Ну а дальше начались QSO. Сигналы были мощные, почти всем давали рапорт 599. Оценить силу сигнала по S метру затруднительно, так как обновление ЖКИ трансивера очень заторможенное из-за мороза. Эфир кристально чистый. Есть QSO с 9 районом. Кажется, что возможны любые QSO и в любых количествах, но МОРОЗ напоминает, что это всего лишь игра. Манипулятор не слушается рук. Начертание букв на бумаге оказывается нелегким трудом. Голос сбивается при повторении заученных фраз. ХОЛОДНО!

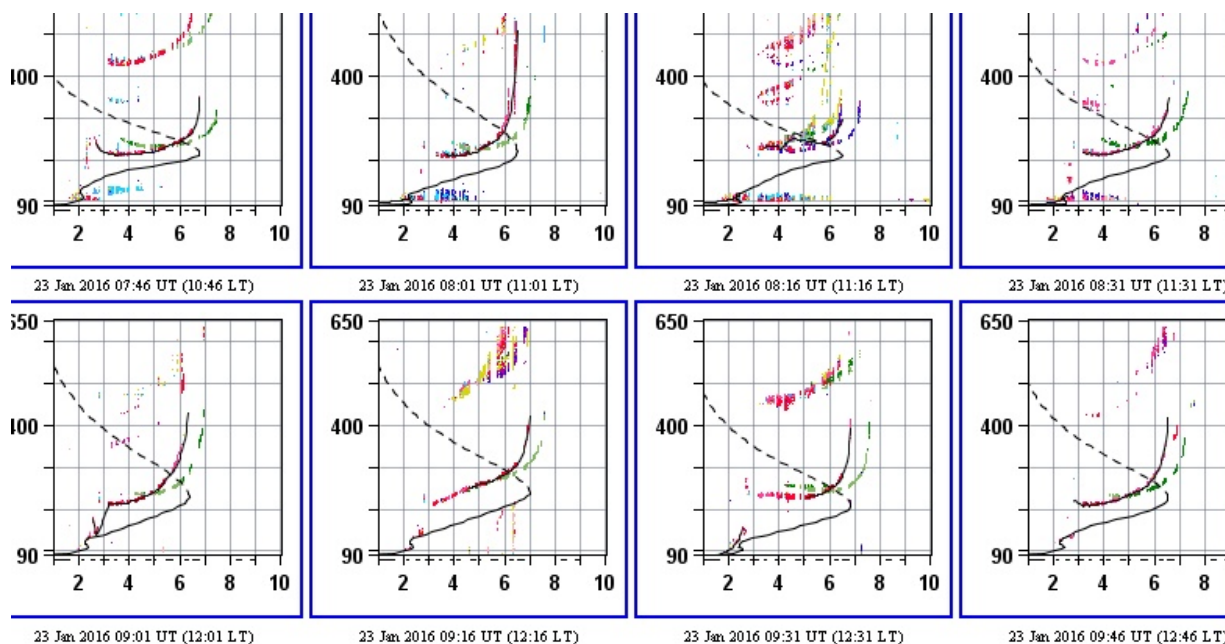


[US5ERQ](#) — В силу ряда причин и обстоятельств, принимал участие как SWL (US-E-015). Соорудил на лавке импровизированный шэк. Эфир чистый. S-метр Дегена в отсутствии сигнала не реагирует вообще. Станций много, многие идут

с хорошим уровнем.

RK3FW — Собрался поехать на природу, но к сожалению, после снегопадов, никуда заехать не смог... пришлось работать из дома. Не знаю, у кого как, но у моей антенны сегодня прохождения не было. Одноклубников собрал всего пятерых, хотя слышал, как со многими работают участники – не члены Клуба. Причем некоторые из поля. Как всегда в наших краях хорошо проходил Василий UA1AFT. С Украины слышал только UR5FCM, но он обычно всегда проходит на отлично. Неплохо шли станции с юга. К сожалению, на 80 метров никого не встретил, а выше все местные станции оказались в мертвой зоне. В SSB удалось провести только одну связь с RT4W. Слышал его тихо, но так отчетливо. Не мешал даже шум в 6 баллов. Рядом тоже кто-то работал из участников игры, и сигнал был посильнее. Но ничего разобрать не смог. Возможно, на сигнале висела местная помеха, а может опять причуды прохождения. У меня возникло ощущение, что многие работали QRO – некоторые грохотали так, что со стула сносило, хотя их соседи шли чуть выше уровня шума. А может, это особенности прохождения...

Что касается прохождения, то вот ионограммы от ИЗМИРАН на момент игры. Они хорошие, слой F чёткий, часто видно двукратное отражение. В 11...11:30 МСК появлялся слой Es на высоте около 100 км, несколько размытый, и, возможно, ответственный за местные связи и полярное поглощение.



RW3AI — А у меня валенки моль не съела. Снега навалило 50 см на выбранном месте. Выкопал капонир для стола и стула. Антенну CP6 водрузил на мачту 5 м. Температура минимальная была –16 С. Вчера даже на 80 м вечером прохождения не было. Значит и сегодня не ожидалось хорошее. Вроде как 40 открылись, но связи удавались с трудом. Да еще какая то глушилка включалась один раз на пол часа, перерыв час и опять до конца теста сплошной шум. Собирал самых громких на 20 м. Все равно замерз, еще и снегом засыпало. Провел чуть больше 60 qso.

Дальнейший рассказ – в случайно выбранных фотографиях – они красноречивее любых словесных описаний:



R2AJA — Берлога радилюбителя, но с антеннами! Трансиверу тоже холодно!



UA4ATL — Всё заиндевело, но в палатке почти комфорт...



EW8OV



RV9WIW



Белорусские партизаны в лесу – как дома, и радио экспедиция для них – праздник!



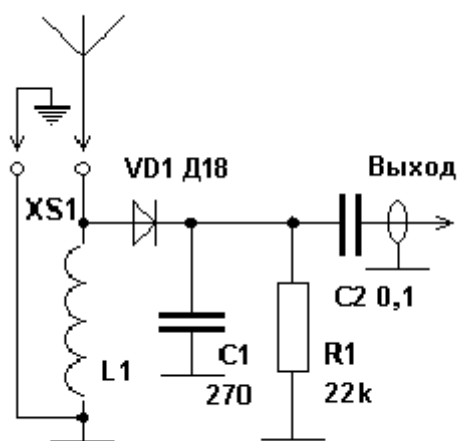
А этот снимок так и хочется озаглавить: «Вперёд к новым высотам»! Так держать!



Детекторный видит пуски ракет!

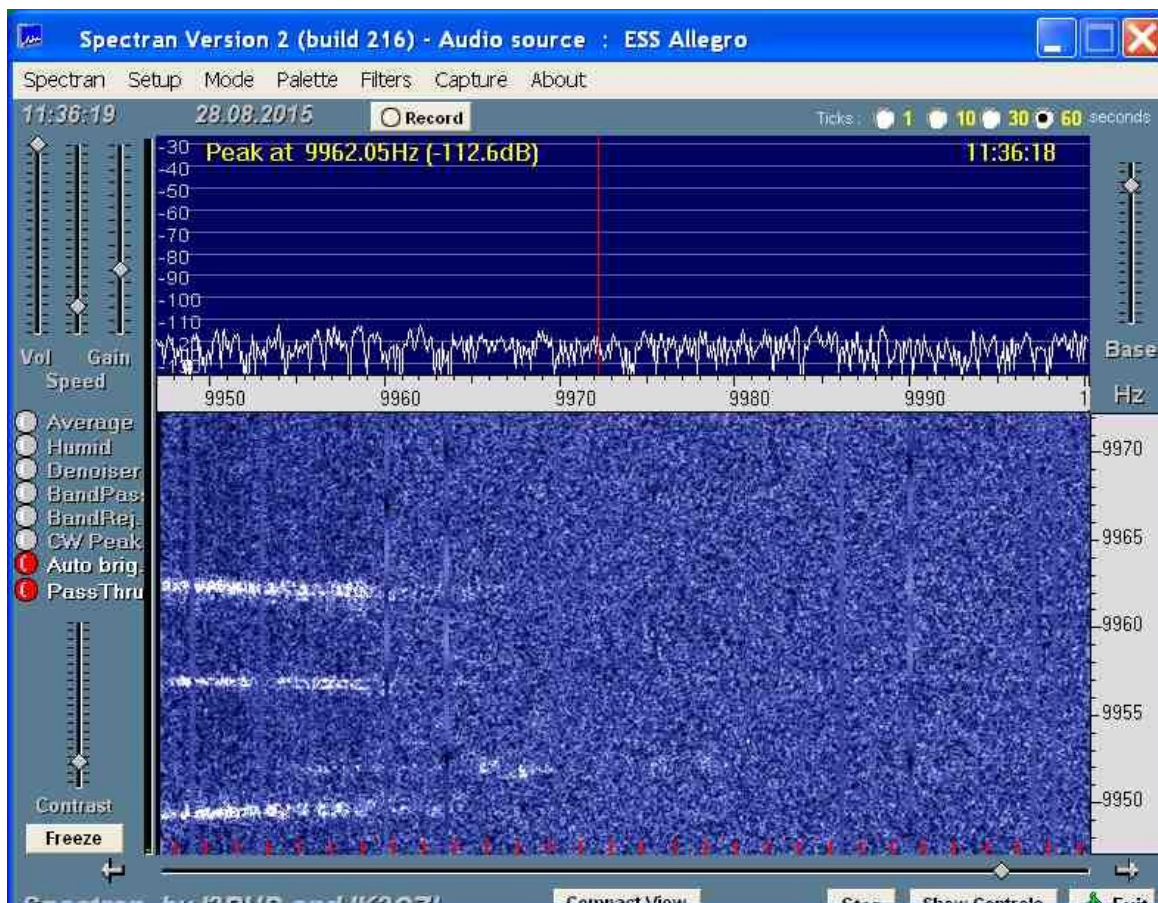
Владимир Поляков РА3ААЕ

Утро этого дня 28 августа 2015 года началось буднично: приехавши на дачу часам к 11-ти, включил доплеровскую установку, содержащую детекторный приемник и старенький ноутбук, на котором установлена программа Spectran, и занялся прочими делами. Схема приемника настолько проста, что не грех привести ее еще



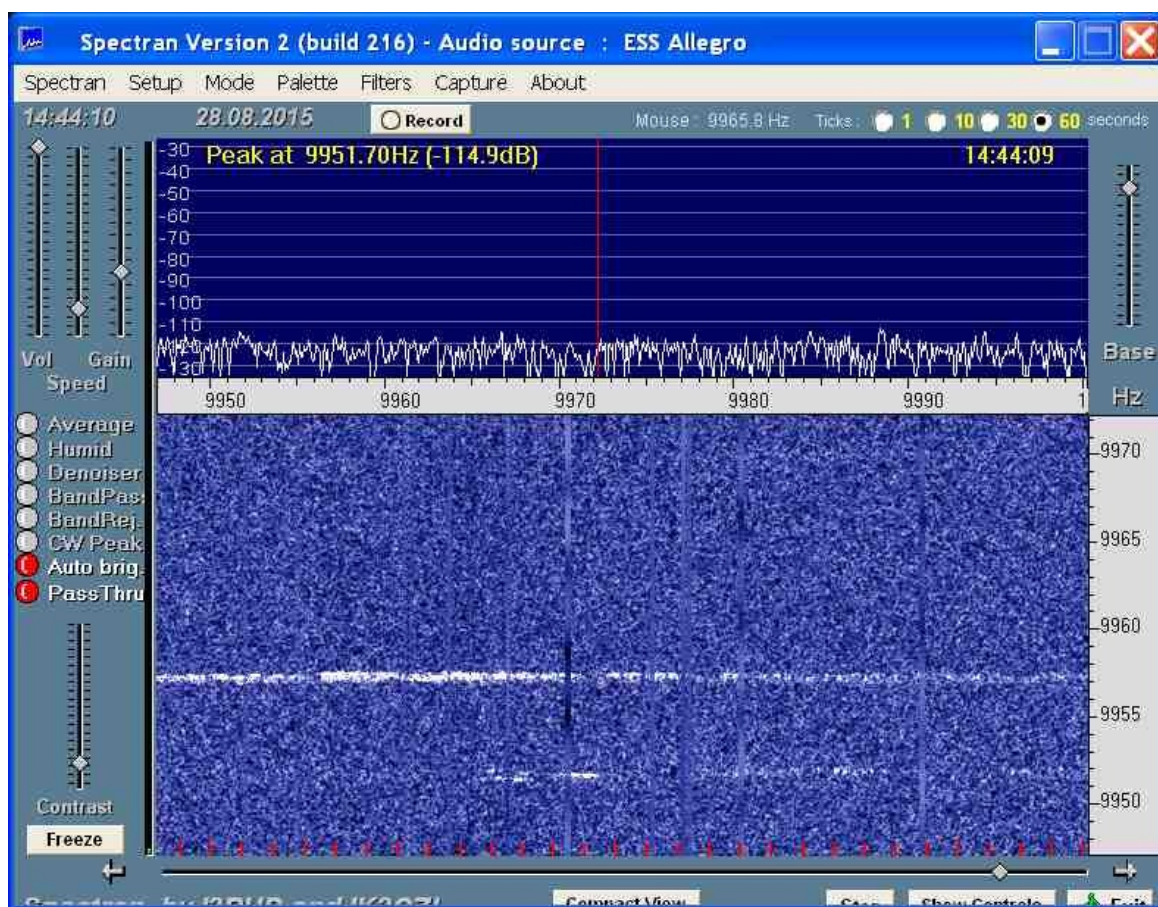
раз. Антенна – наклонный луч длиной около 12 м, протянутый из окна моей мансарды на ветку соседней березы, заземление – батарея местного отопления. Катушка L1 содержит 6 витков, диаметр намотки 30, длина 40 мм. Добротность ее не имеет особого значения, поскольку приемник широкополосный и принимает наиболее мощные станции в диапазонах 16, 19 и 25 метров. Потом я заменил катушку миниатюрным дросселем 2 мкГн и особых изменений в работе приемника не заметил. Тогда весь приемник удалось собрать на

выходном штекере, включаемом в микрофонное гнездо ноутбука.



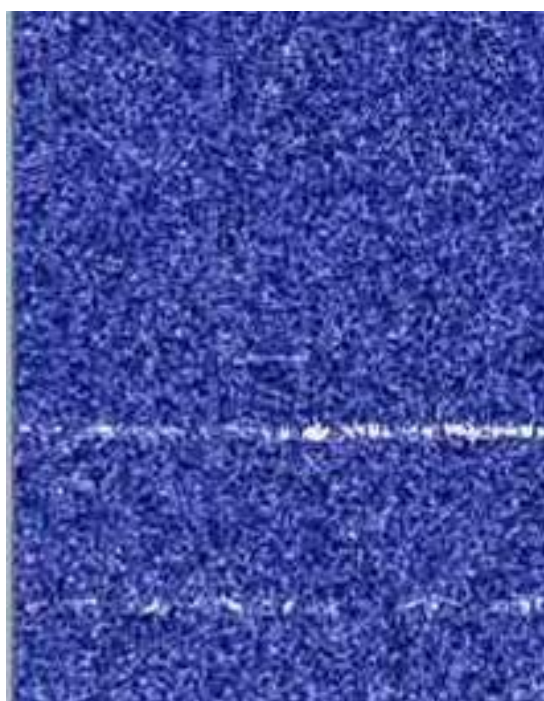
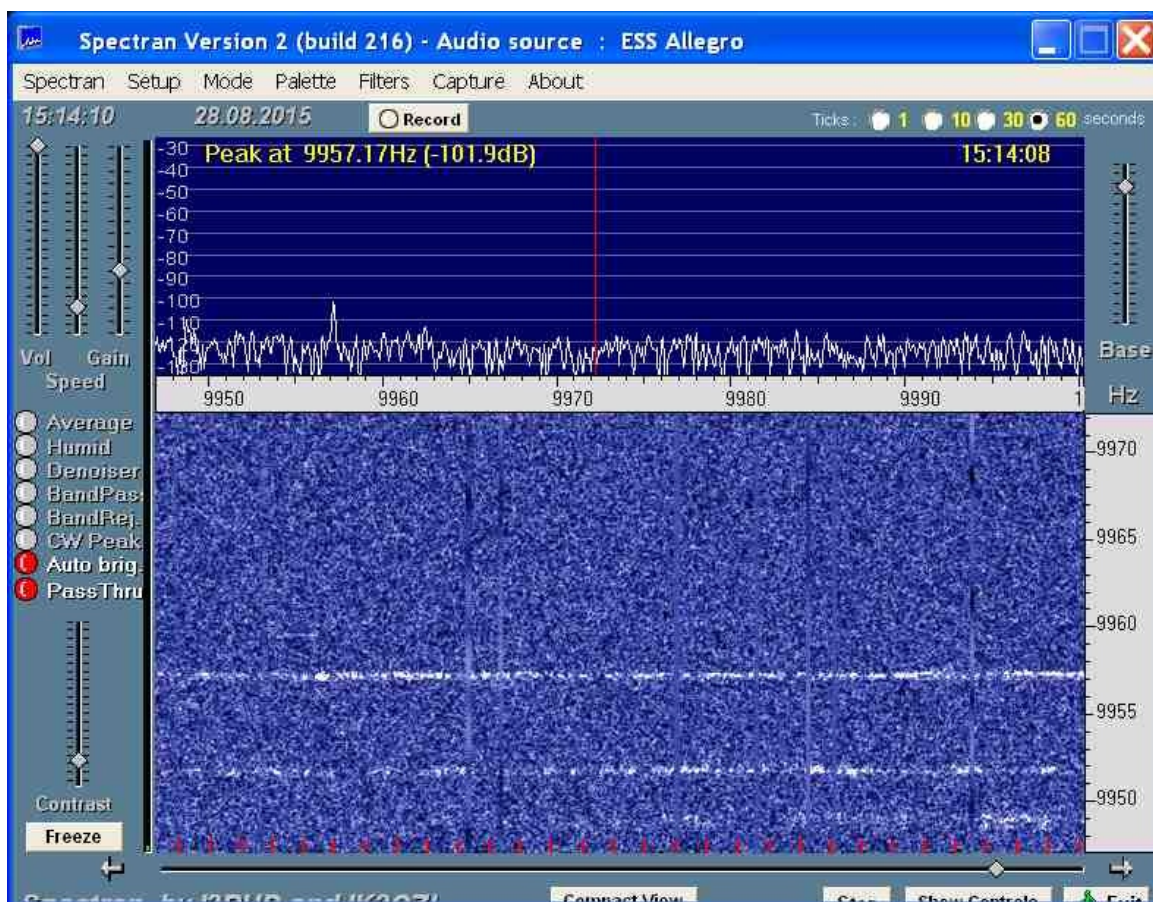
Напомню, что приемник выделяет биения между сигналами соседних по частоте станций, отстоящих на 10 кГц, и программа Spectran настроена на эту частоту. Разрешение по частоте 0,084 Гц, длительность кадра 30 минут, минутные метки (красным) с трудом можно разглядеть в нижней части кадра.

Прием в тот день был, прямо скажем, плохим, что видно на вышеприведенном кадре – четыре слабых трека, оставшиеся от утреннего прохождения, к полудню совсем исчезли, и я выключил компьютер (в приемнике, как сами понимаете, выключать нечего). Через какое-то время, совершенно случайно, услышал по радио в очередном выпуске новостей, что из Байконура в 14:44 мск будет произведен запуск тяжелой ракеты Протон со спутником на борту. Такое событие нельзя было пропустить, и ровно за полчаса до старта я снова включил ноутбук.



Прохождение не улучшилось – виден был один слабый трек, потом появился второй, еще слабее и ниже по частоте. Треки были от восточных станций в диапазоне 16 м, одна из которых – CRI (China Radio International, Международное Радио Китая), как показала проверка «Дегеном». Вертикальные туманные линии – это помехи, наведенные, по всей видимости, из электросети (во всяком случае, щелчок выключателем в комнате создает подобную помеху). В зависимости от фазы этой импульсной помехи она может либо сложится с шумом эфира, и тогда вертикальная линия выглядит светлой, а может и скомпенсировать шумовой сигнал, и тогда выглядит темным провалом, как около середины кадра. Ближе к концу кадра с трудом можно разглядеть и несколько наклонных линий, возможно,

следы случайных метеоров, давших слабые отражения с доплеровским сдвигом частоты, изменяющимся во времени.



Время старта прошло, и сначала я ничего не заметил, кроме описанных помех. Лишь потом, вглядываясь в снятый в 15:14 кадр, увидел на 5-й минуте странную фигуру из трех наклонных и одной прямой линий выше основного трека. Вот они крупным планом в центре увеличенной картинки!

Расчет показывает, что ракете нужно 3...4 минуты, чтобы достичь ионосферы, и еще минуты полторы, чтобы пройти сквозь неё. Всё совпадает. Возможно, верхняя горизонтальная линия со сдвигом около 2 Гц (скорость 30 м/с) – это снос основной струи выхлопа ракеты ионосферным ветром, а наклонные линии с

уменьшающимся доплеровским сдвигом – отражения сигнала от краев образовавшейся в ионосфере «дыры», расходящейся сначала быстро, а потом всё медленнее.

CQ-QRP # 53

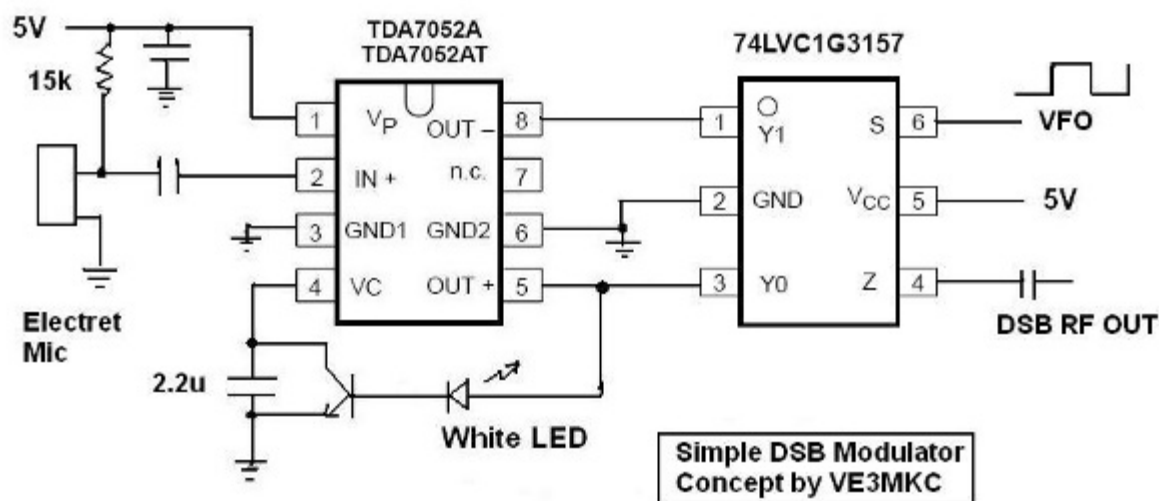
DSB модулятор на двух микросхемах

Richard Heslip VE3MKC

Высокочастотный смеситель по своей сути является множителем. На мой взгляд, правильнее было бы называть его смесителем-сумматором. Аналоговый SPST (ключ типа замкнут/разомкнут) переключатель является множителем либо на "1", либо на "0". Если мы подадим меандр на контролирующий вывод множителя с частотой F , то на выходном выводе получим перемножение сигнала на входе переключателя с основной частотой F меандра и всеми его гармониками.

Меандр обладает тем свойством, что все его гармоники нечетные – $3F$, $5F$, $7F$ и т.д. Мы довольно легко можем отфильтровать эти продукты спектра фильтром нижних частот (ФНЧ) на выходе модулятора.

Моя идея заключается в использовании схемы АРУ TDA7052A как микрофонного усилителя с автоматическим контролем уровня (ALC). ALC обеспечивает сжатие речи для увеличения средней выходной мощности и помогает избежать перемодуляции в усилителе мощности. К схеме подключаем электретный микрофон и резистор смещения. Регулировка смещения резистором немного изменяет усиление микрофона. Я получил сигнал с уровнем $2 V_{pp}$ на каждом из выходов TDA7052A, спокойно говоря в микрофон.



Микросхема 74LVC1G3157 является аналоговым ключом (SPDT) в корпусе типа SOT. Я выбрал его, потому что он имеет очень низкое сопротивление в открытом состоянии – около 6 Ом при 5 В питания, а также он имеет маленькое время переключения (0.5 нс). Мультиплексоры серии 74HC405x имеют сопротивление около 100 Ом и большинство из них не достаточно быстры на ВЧ диапазонах КВ (14...28 МГц).

Усиление звукового сигнала, используя TDA7052A, может достигать 1 Ватт на сопротивлении 8 Ом. Микросхема 74LVC1G3157 рассчитана на токи амплитудой не более ± 50 мА, но можно использовать несколько таких микросхем, для увеличения коммутируемой мощности. Я предполагаю, что на выходе модулятора будет 50...100 мВт на нагрузке 50 Ом.

На самом деле для реализации DSB модуляции достаточно использовать SPST переключатель, однако использование SPDT более изящно в паре с дифференциальным выходом TDA7052A, что приводит к удвоению выходной мощности модулятора.

Если эта идея работает, можно построить на ее основе DSB трансивер. Вы можете сделать хороший приемник прямого преобразования с помощью другого 74LVC1G3157, демодулировать входящий ВЧ сигнал в аудиосигнал, и усиливать на операционном усилителе в один или два этапа. Можно обеспечить переключение микросхемы TDA7052A, чтобы она могла быть повторно использована в качестве АРУ приемника и звукового усилителя мощности.

7 июня 2012 я собрал эту схему за ночь и опробовал. Она работает. Я подключил ВЧ-выход модулятора к моему Softrock RX на 20 м через аттенюатор 20 дБ, и услышал свой голос очень ясно, когда говорил в микрофон.

Некоторые замечания по прототипу:

- Плохое подавление несущей из-за утечки частоты кварцевого резонатора. Требуется добавить экранирование и собирать макет более тщательно.
- Требуется использовать аудио фильтр перед TDA7052A для ограничения полосы пропускания для практического использования на ВЧ диапазонах. Без фильтра боковые полосы вытянуты на 10 кГц или более.
- На моем анализаторе спектра (очень старый) отмечаю искажения на выходе ВЧ. В качестве модулирующего сигнала подаю синусоиду 1 кГц на микрофонный вход. При этом сигнал на выходе TDA7052 выглядит довольно чистым. Возможно, нелинейность возникает в аналоговом переключателе?!
- Мощность меньше, чем я ожидал, всего 10 мВт на ВЧ выходе при громкой речи. Возможно получить большую мощность, настраивая порог АРУ. С другой стороны, если аналоговый переключатель вносит искажения, сигнал может быть еще более некачественным.

Перевод статьи из: <http://rheslip.blogspot.ru/2012/05/novel-dsb-modulator-idea.html>
подготовил **Игорь Лавриненков R2AJA** *lis-soft /*at*/rambler точка ру*

Примечание Редакции: Ричард (Рич) VE3MKC не новичок в нашем журнале. Описание его простого (но достаточно интересного) трансивера можно найти в CQ-QRP #33. В данной статье он весьма объективен в оценке предлагаемого модулятора и довольно самокритичен, но мы надеемся, что наши любители устранят отмеченные им недостатки этого очень простого и элегантного модулятора. Мы также полностью согласны с первой фразой статьи, и не согласны со второй – все-таки «смесители-сумматоры» используют в музыкальных центрах и на радиостудиях (микшеры), а у нас – перемножители.

CQ-QRP # 53

Влияние угла излучения антенн коротких волн на дальность радиосвязи.

Игорь Лавриненков R2AJA

Введение. Часто встречаю рекомендации создавать антенны для дальних связей (DX) на коротких волнах (КВ) с очень низким углом излучения, а если же оператору не требуется дальность, предлагается делать антенны зенитного излучения, например Inv-V [1]. В данной статье постараюсь уточнить понимание этих рекомендаций. Для анализа использую диапазон 20 м.

Общие положения. Антенна излучает радиосигнал в пространство согласно своей диаграмме направленности (ДН, или ДНА), часть энергии может достигать корреспондента без отражений (прямой волной) на небольшие расстояния (10...100 км). Другая часть излученной энергии может отражаться в ионосфере и вернуться на землю на достаточно большом расстоянии (1000...4000 км для одного отражения).

При излучении сигнала вертикально вверх ионосферные зондирующие станции определяют максимальную частоту, при которой ещё происходит отражение – это так называемая критическая частота $f_{кр}$. В дневное время $f_{кр}$ имеет значение около 7 МГц, в ночное время – около 2 МГц. При более пологом падении волны на отражающий слой возможно отражение на более высокой, чем $f_{кр}$ частоте. Максимальная частота, при которой еще отражаются волны, посланные на горизонт, называется максимально применимой частотой (МПЧ).

Определение основных геометрических соотношений. На рис.1 показаны основные геометрические соотношения при распространении КВ:

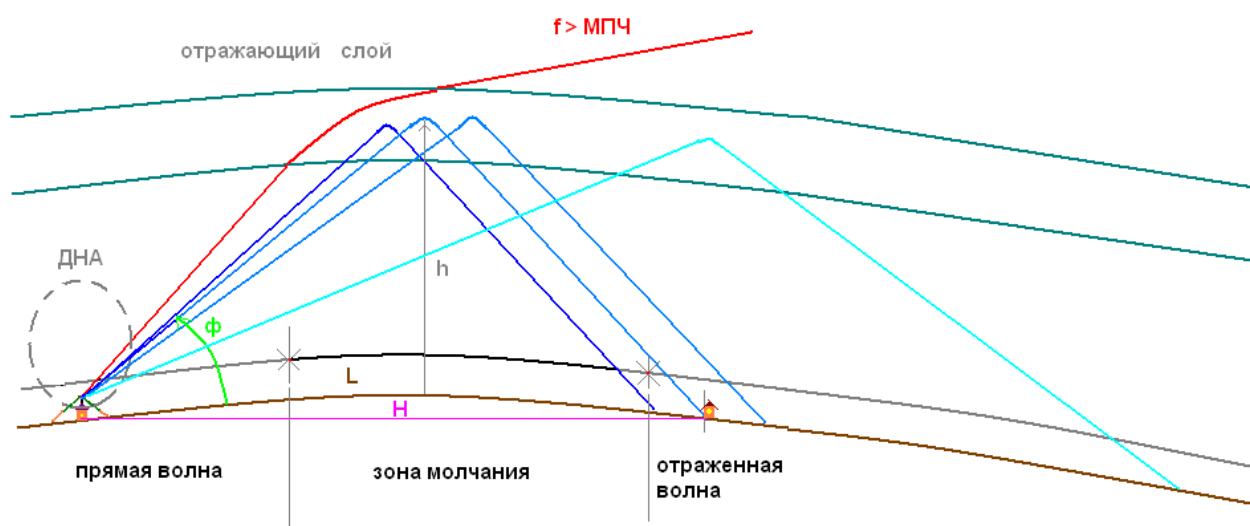


Рис.1. Пояснение геометрических соотношений в распространении КВ

Красный луч – слишком большой угол излучения, волна не возвращается на землю.

Синие лучи – происходит отражение и уровень сигнала достаточен для приема.

Голубой луч – отражение есть, но уровень сигнала мал из-за большого расстояния, пройденного волной.

Обозначим угол излучения антенны:

$$\phi = \arctg(2 \cdot h / H),$$

где H – длина хорды, кратчайшего расстояния между корреспондентами, h – высота отражающего слоя.

Хорда окружности вычисляется как:

$$H = 2 \cdot R \cdot \sin(\alpha / 2),$$

где средний радиус Земли R = 6371 км, а угол α в градусах $\alpha = 360 \cdot L / 2\pi R$,

где L – расстояние до корреспондента по поверхности земли (найдем по WW Loc). В большинстве случаев не слишком дальних связей можно пренебречь сферичностью земли и считать, что L = H. (Например для L 4000 км H = 3930 км).

Также отмечу, что для известного угла ϕ можно рассчитать максимальную частоту отражения как

$$f_{\text{макс}} = f_{\text{кр}} \cdot \sqrt{\{(1 + 2h/R) / (\sin^2 \phi + 2h/R)\}} \quad [2].$$

Рассмотрим усиление у антенн диапазона 20 м в зависимости от угла излучения. Для моделирования в MMANA-GAL [3] возьмем следующие антенны:

- Inv-V, высота подвеса 5 м, высота крайних точек 1.5 м;
- LW, высота подвеса около 3 м;
- VP2E-(EF), концевое питание, высота подвеса 5 м, высота крайних точек 1.5 м., длина компенсаторного противовеса 1.5 м;
- GP, высота около 5 м, 4 противовеса;
- Yagi-2el (5m), двухэлементная Уда-Яги антенна, высота 5 м, расстояние вибратор-директор 3 м.

Результаты моделирования приведены в таблице:

Таблица сравнения антенн.

Угол	Антенна и ее усиление в dBi				
	Inv-V	LW	VP2E-EF	GP	Yagi-2el (5m)
50 °	4.3	2.6	-5.5	-2.6	8.9
40 °	3.5	0.1	-4.2	-1	8.8
30 °	2	-2.8	-3.2	-0.2	8
20 °	-1	-5.9	-2.6	-0.3	5.8
10 °	-5.9	-9.7	-2.2	-2.6	0.7
5 °	-11.7	-13.9	-2.1	-6.4	-5
3 °	-16	-17.4	-2.1	-9.8	-9.3

Из практики работы с антенной Inv-V телефонией (выборка 22 QSO) и мощностью передатчика 5 Вт, при допущении, что высота отражающего слоя около 400 км днем [4, 5] приведу гистограмму (рис. 2, слева), в которой по горизонтали

рассчитаны углы излучения, а по вертикали количество проведенных QSO при этих углах.

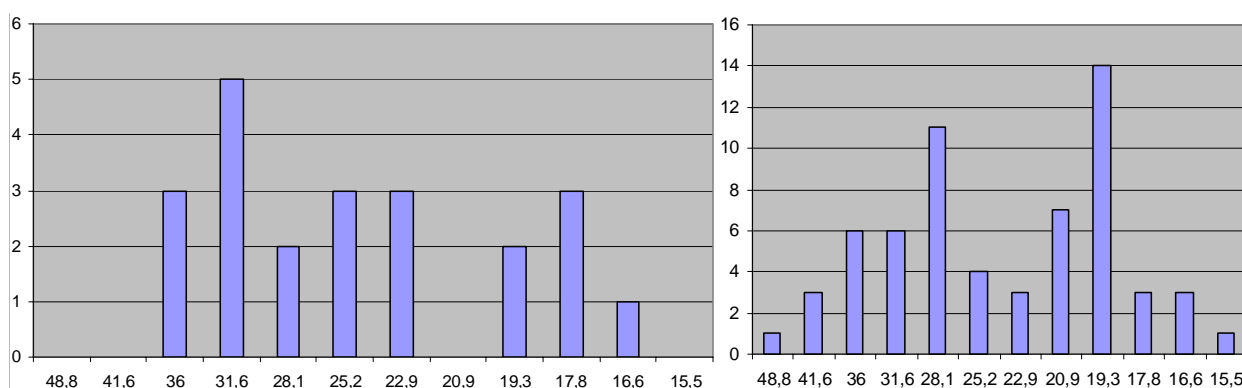


Рис. 2. Число связей в зависимости от угла излучения.

Из практики работы с антенной LW в DIGI (выборка 88 QSO) на 5 Вт, при допущении, что высота отражающего слоя днем около 400 км [4, 5] приведу вторую гистограмму (рис. 2, справа). По горизонтали рассчитаны углы излучения, по вертикали количество проведенных QSO при этих углах.

Из гистограмм следует, что основная доля QSO находится при углах от 15 до 40 градусов. При угле большем 40 градусов частота передатчика превышает МПЧ для данного угла и волна не отражается. При угле меньше 15 градусов сказывается нехватка мощности и усиления антенны.

Ниже приведены графики зависимости усиления (в dBi) от угла излучения (в градусах) для анализируемых антенн (рис. 3).

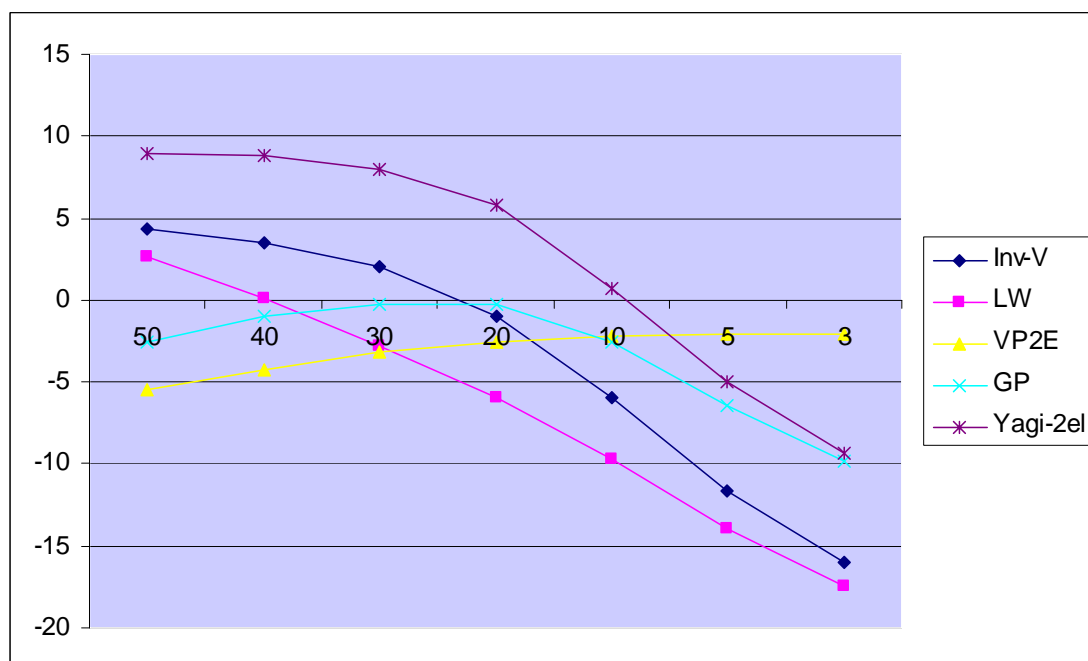


Рис. 3. Зависимость усиления антенн от угла излучения.

С учетом практических наблюдений отмечу, что связи телефонией удавалось проводить при усилении антенны в заданном направлении не хуже -3 дБ, а в режиме DIGI при усилении антенны в заданном направлении не хуже -8 дБ.

Построим теперь таблицы рабочих углов и дальности связи с учетом особенностей отражения в ионосфере и усиления антенн.

Таблица рабочих углов излучения и дальности связи.

Антенна	Для режима SSB (телефония)		Для режима DIGI	
	Рабочие углы, град.	Расстояния, км	Рабочие углы, град.	Расстояния, км
Inv-V	40...15	1000...3000	40...8	Не менее 1000
LW	40...30	1000...1400	40...15	1000...3000
VP2E-EF	30...3	Не менее 1400	40...3	Не менее 1000
GP	40...10	1000...4000	40...4	Не менее 1000
Yagi-2el	40...7	Не менее 1000	40...4	Не менее 1000

Таким образом, можно отметить, что антенна Inv-V работает лучше других одноэлементных антенн в зоне углов не ниже 20 градусов, однако для связи при углах менее 20 градусов предпочтение следует отдать антенне VP2E. Антенна Уда-Яги приведена для примера того, что появление даже одного дополнительного элемента в конструкции значительно повышает усиление антенны, а её приподнятую диаграмму направленности (в данном примере) можно опустить ниже к горизонту, подняв антенну с 5 до 10 метров над землей.

Данный анализ приведен для конкретных антенн, частоты и типов излучения. Читатель может повторить анализ для своих антенн с учетом конкретных условий самостоятельно.

Литература:

1. Игорь Лаврушов (UA6HJQ). Антенна – трансформер для экспедиций.
http://www.mountain.ru/radio/library/2005/ua6hjq_2/index.shtml
<http://goryham.qrz.ru/ant/ant-tr/ant-tr.htm>
2. Дымович Н. Д., Ионосфера и ее исследование, — Массовая радиобиблиотека, Выпуск 513, Энергия, 1964 г.
3. Описание базовой программы MMANA-GAL, <http://gal-ana.de/basicmm/ru/>
4. Гончаренко И.В., Антенны КВ и УКВ часть 2, Основы и практика. — М.: ИП РадиоСофт, Журнал «Радио», 2005 г.
5. Э.Ред. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. — М.: Мир, 1990.

Адрес и сайты автора: r2aja@mail.ru, <http://lavrinenkov.blogspot.ru>,
<http://lis-multimedia.narod.ru>

Юмор из старого американского журнала QST:

Вопрос: — Что такое всенаправленная антенна?

Ответ: — Это антенна, излучающая одинаково плохо во всех направлениях!

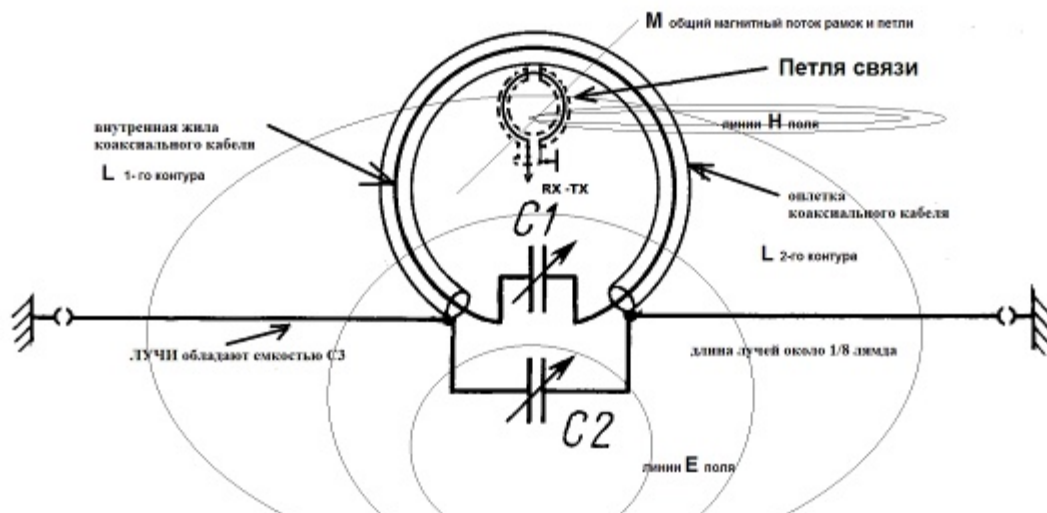
Исследование работы рамочно-лучевой антенны UA6AGW и попутные замечания

Андрей Карлеба IP50AA

Настоящая статья является попыткой анализа механизмов работы рамочно-лучевой антенны, разработанной радиолюбителем Александром Грачевым UA6AGW. Кроме того, цель статьи – привлечь внимание радиолюбителей и специалистов в области антенной техники к решению основных теоретических вопросов построения малых многоконтурных магнитных рамочных и рамочно-лучевых (РЛ) антенн. Поднимаемые в статье вопросы активно обсуждаются и являются предметом не только дискуссии, но и изготовления реальных моделей антенн участниками виртуального клуба радиолюбителей «MLC», проводящих свои заседания на «частотах» программы «Виртуальная шарманка». Участники сообщества «MLC» неоднократно публиковали описание своих конструкций и материалы по этой тематике на интернет-ресурсе своего клуба и в Интернет-журнале QRP-клуба, любезно предоставившим для этого свои страницы.

Как известно, в основу антенны UA6AGW положена двухконтурная система, возникающая на основе классической схемы малой магнитной рамочной антенны (периметр рамки которой существенно меньше $\lambda/4$). Полотно рамки изготовлено из толстого коаксиального кабеля, волновое сопротивление которого существенного значения не имеет. Схема антенны изображена на рис. 1.

РИС 1.



Важным отличием рамочно-лучевой (РЛ) от магнитной рамочной антенны является наличие лучевой части. К выводам основного настроечного конденсатора $C2$ подключены два симметричных луча длиной $\lambda/8$, располагающиеся в направлении максимума излучения рамки, т.е. в плоскости рамки, как продолжение прямой линии проходящей через клеммы конденсатора $C2$ (при вертикальном расположении рамки лучи протянуты горизонтально). Когда необходимо изменить диаграмму направленности (ДН), лучи располагают под заданными углами к вертикали. Практика показывает высокую эффективность этой конструкции антенны и большой потенциал ее развития.

В ряду малых антенн РЛ антенна обладает рядом уникальных качеств, позволяющих убедительно говорить о неоспоримых преимуществах антенны построенной по схеме UA6AGW, по сравнению с другими антеннами такого класса. В частности, это ее малые геометрические размеры, способность эффективно работать с небольшой высоты (от 1 до 5 м), слабое влияние на антенну близко расположенных проводящих предметов и других антенн, высокая помехозащищенность, относительно большая полоса пропускания по КСВ = 2 и возможность перестройки в большом диапазоне частот.

Существует мнение, что данная антенна работает по принципу РЛ антенны, описанной В. Т. Поляковым, причем ее лучевая часть восполняет недостаток электрической составляющей поля, характерный для магнитной рамочной части. В результате сложного взаимовлияния полей она переносит в систему существенную часть энергии электрического поля, полученную из пучности Е-составляющей, образующейся на расстоянии около $\lambda/8$ от рамки.

Антенна UA6AGW также содержит второй (внутренний) контур с конденсатором С1, настраиваемый со «сдвигом фазы», до получения наибольшего энергетического выигрыша. Указанная антенна принципиально отличается от предлагавшихся ранее различных комбинаций луча и рамки, в которых обычно делался упор на формирование направленного излучения.

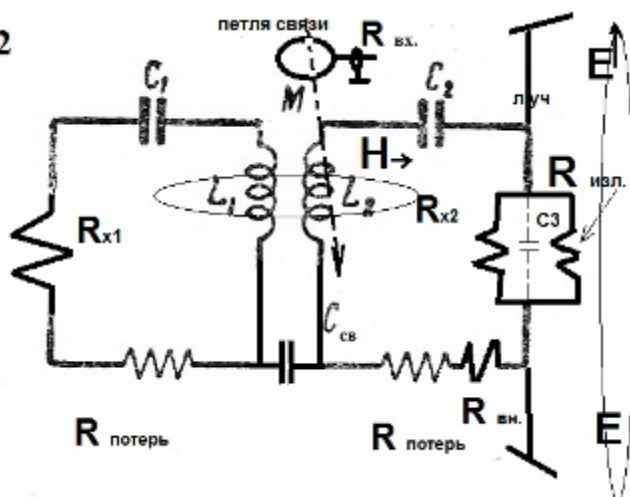
Приступая к исследованию механизмов работы РЛ антенны UA6AGW, автор преследовал цель побудить радиолюбителей к созданию теоретической и математической модели работы данной конструкции, описывающей ее основные свойства с достаточной для практики точностью. Не претендуя на глубокие специальные познания в области радиотехники, попытаюсь изложить основные наблюдения и выводы, сделанные из опыта конструирования таких антенн.

Антенна содержит два колебательных контура связанных общим магнитным потоком и имеющих сильную связь (магнитную и емкостную). Колебательные контуры состоят из распределенных индуктивностей – рамок L1 и L2 и емкости составленной из сосредоточенных элементов С1 и С2 дополненной емкостью лучей С3. С приемлемым для общего анализа допущением, такую схему можно рассматривать как двухконтурную колебательную систему, в которой первый контур L1C1, образованный внутренним проводником и конденсатором С1, имеет относительно высокую добротность, а второй контур L2C2, образованный оплеткой кабеля и конденсатором, более низкую добротность. Высокочастотная энергия обычно подается в систему через общий магнитный поток петель связи (в ряде случаев настраиваемую отдельной емкостью) и затем отдается в пространство через общий исходящий магнитный поток (потокосцепление) рамок, с восполнением лучами электрической составляющей.

Из практики известно, что способ питания таких рамочных антенн (при правильной настройке) существенно не влияет на ее основные характеристики, поэтому далее будем считать, что питание подано только через общий магнитный поток петли связи, являющейся одновременно трансформатором сопротивлений.

Предлагается эквивалентная схема антенны, показанная на рис. 2.

Рис. 2



Здесь $R_{вх}$ – входной импеданс,
 E – электрическое поле,
 H – магнитное поле,
 M – общий магнитный поток (потокосцепление),
 R – потери 1-го контура,
 R_{x1} – характеристика 1 контура
 R – потери 2-го контура,
 R_{x2} – характеристика 2 контура
 $R_{вн.}$ – вносимое в контур 2 R
 потерь 1 контура,
 $R_{изл.}$ – сопротивление
 излучения (пространства),

C_1 – емкость конденсатора 1 контура, C_2 – емкость (конденсатор) 2 контура, $C_{св.}$ – межвитковая емкость (связи контуров), C_3 – емкость лучей. Коэффициент связи L_1 и L_2 не рассматривается, он выше критического и постоянен.

Рассмотрим рамочную часть антенны. Опуская описания различных режимов двухконтурных колебательных систем, которые приводятся во всех учебниках по радиотехнике, перейду к наиболее подходящему случаю, когда второй контур является нагрузкой всей системы в целом (в нашем случае «перекачивает» энергию передатчика в энергию электромагнитной волны в пространстве). Оба контура как, уже говорилось, синфазно питаются петлей связи через общий магнитный поток и емкость, образуемую в межконтурном пространстве кабеля (между внутренним проводником и оплеткой).

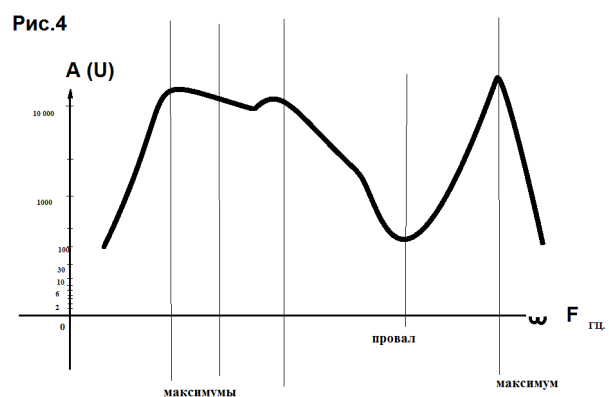
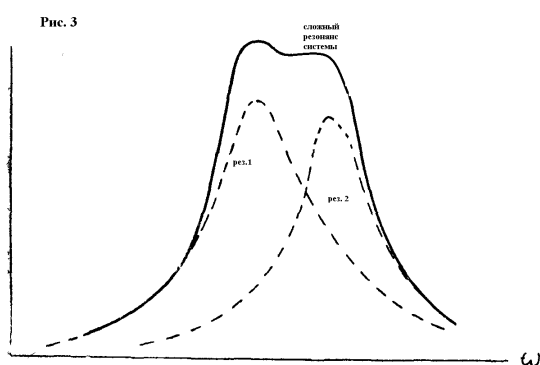
В контурах в условиях резонанса возникают большие токи (распределение которых предмет отдельной дискуссии), они в свою очередь участвуют в создании мощного общего магнитного потока рамки (потокосцепления) на излучение. Однако, в виду различной добротности внутренней и внешней рамок, их вклад в общий поток не равноценен. При этом следует учесть, что оба контура ведут себя так же как два взаимосвязанных колебательных контура, получающих энергию от общего источника колебаний. Не стоит забывать, что все возникающие при этом на распределенных элементах волновые процессы, относятся к процессам в линии, а волны, имеющие общий источник формирования, когерентны.

Такие колебательные процессы оказывают на всю систему комплексное влияние. Известно, что настройка системы по максимуму КПД должна отвечать следующим требованиям: первый контур, отдающий энергию (включает L_1C_1) при общем резонансе должен иметь минимально возможное сопротивление R_{x1} , а принимающий энергию контур (включает L_2C_2) – повышенное сопротивление R_{x2} . Кроме того, надо учесть, что в него «привносится» $R_{вн.} = R$ (потери 1-го контура) и сопротивление излучения – он нагружен на пространство, в которое передает энергию волны. Т. е. эти контуры должны быть предварительно настроены не точно на резонансные для каждого по отдельности частоты, а на несколько разнесённые. В сильно связанных, почти одинаковых по физическим

размерам катушек контуров, имеющих большую емкостную связь, это может быть только при значительной разности $C1$ и $C2$. Коэффициент связи таких контуров постоянен и основной вклад в него вносит взаимная индукция $L1-L2$ и $C_{св}$. – межвитковая емкость.

На практике, в режиме максимальной отдачи антенны, из опыта считается, что значение $C1$ примерно в 4 раза меньше, либо больше $C2$, остальные сочетания емкостей энергетически менее выгодны.

В общем виде, двухконтурная система имеет характерные двугорбые графики зависимости амплитуды от частоты колебаний (рис. 3), при этом размер и форма седловины зависит от добротности каждого контура, и в нашем случае, может быть подобна изображенной на рис. 4.



В рассматриваемой антенне энергетические соотношения связанных контуров сильно зависят от их настройки. Часть энергии всегда перераспределяется в один из контуров, при этом может теряться до 50% энергии. В режиме общего оптимального резонанса в системе, настроенной по максимуму отдачи энергии во внешний контур $L2C2$ связанная колебательная система будет передавать в общую нагрузку (т.е. на сопротивление излучения) практически всю подводимую энергию. Второй контур при этом имеет более низкую (нагруженную) добротность и полоса пропускания системы существенно расширяется, а входное активное сопротивление растет, что мы и наблюдаем на реальных графиках снятых



анализатора ми антенн.

Рис. 5.

Однако открытыми остаются вопросы о видах резонанса в настроенных контурах, о

режиме стоячей и бегущей волны в распределенных элементах системы, так как

это неочевидно. На частоту резонанса влияют не значения L и C (они одинаковы и для последовательного, и для параллельного резонансов), а схема их включения (питания). В целом же антенна ведет себя как система, настроенная на параллельный резонанс.

Но на этом чудеса конструкции не заканчиваются. Интересен и вопрос о возможности биений различающихся по фазе колебаний в такой системе, ведь они имеют общий источник. По мнению автора этой статьи, при ударном возбуждении такой системы выигрыш возрастает, допуская «биения» можно ожидать многократный рост амплитуды на пиках.

Как известно, телеграфная и однополосная модуляция близки именно к такому типу возбуждения колебательной системы. Без несущей и второй полосы ожидать существенного роста искажений сигнала не стоит, но вполне вероятно, что при такой настройке пики сигнала явно превосходят уровни, характерные для одиночного контура и выигрыш составит до нескольких баллов, ведь для детектирования однополосного сигнала основное значение будет иметь его пиковая величина. Именно о таких результатах сообщает сам UA6AGW и другие радиолюбители, автор этих строк также наблюдал подобный эффект при моделировании многоконтурных систем. Точные измерения и оценку эффективности, однако, оставим квалифицированным специалистам.

Для наглядности сложности работы многоконтурной системы приведу остроумный опыт с маятниками, описанный в книге М.А. Бонч-Бруевича, правда он не может продемонстрировать все эффекты такой комбинации колебаний, но подчеркивает ее принципиальное отличие от одноконтурной.

§ 29. Механическая аналогия связанных систем.

Очень наглядная механическая модель двухконтурной системы осуществляется следующим простым способом.

Берут нить и закрепляют ее концы в двух точках так, чтобы нить была горизонтальна и имела некоторый провес. В двух точках на равном расстоянии от середины к этой нити подвешивают две совершенно одинаковые гири на вертикальных нитках небольшой длины. Получается два связанных между собой маятника.

Все это устройство показано на фиг. 4.69.

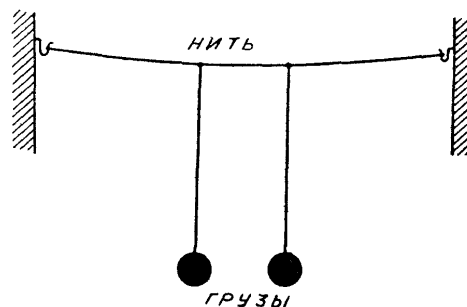
Маятники приводят в качание так, что их движение происходит в плоскостях, перпендикулярных линии, проходящей через точки закрепления.

1-й опыт. Став прямо перед маятниками, берут гири, отводят их «на себя» на одинаковый угол от их отвесного положения и затем одновременно отпускают.

Оба маятника начинают качаться совершенно одинаково, и качание это постепенно затухает. Горизонтальная нить движется вместе с маятниками.

Это один способ возбуждения колебаний в этой системе.

2-й опыт. Берут обе гири, но разводят их в противоположных направлениях, т. е. одну к себе, а другую от себя на одинаковый угол.



Фиг. 4.69.

Предоставленные самим себе маятники качаются в противоположных фазах. Период колебаний получается заметно меньше, чем в предыдущем случае.

Причина этого легко обнаруживается, если обратить внимание на поведение горизонтальной нити. Она теперь уже не движется вся в одну сторону, но делится на две части—правую и левую, которые в каждый момент движутся в противоположные стороны вследствие того, что каждый маятник увлекает свою часть нити в ту сторону, куда сам двигается.

Получается эффект укорочения эффективной длины маятников.

Таким образом мы установили два типа движения, имеющих два различных периода.

3-й опыт. Соединим теперь оба предыдущих движения в одно. Для этого надо первый маятник взять на себя так сказать дважды, т. е. отклонить его на себя на двойной угол. Второй же маятник надо один раз отклонить на себя, а другой раз—от себя. Иными словами, второй маятник вовсе не надо отклонять.

Итак, отклонив только один маятник, пустим его качаться. Тотчас же мы увидим, что вследствие связи через провес нити второй маятник придет в колебание. Легко заметить, что фаза колебания второго маятника отстает на 90° от фазы первого.

Именно поэтому второй маятник все время задерживает колебания первого, отбирая от него энергию, и сам раскачиваясь все больше и больше.

Так как запаздывание фазы второго маятника все время сохраняется, то он отбирает энергию не только до тех пор, пока его амплитуда меньше, но и после этого, вплоть до момента почти полной остановки первого маятника.

Тогда роли меняются. Движение первого маятника меняет свою фазу на 180° , вследствие чего он становится запаздывающим и в свою очередь начинает отбирать энергию от второго маятника.

Движение каждого маятника происходит по кривой, выражающей собой биения между двумя частотами, соответствующими первому и второму типу колебаний.

На этой же модели легко убедиться, что маятники разной длины при разном весе грузов также поочередно обмениваются энергией, но амплитуды их уже делаются неодинаковыми, а моменты замирания движения могут быть выражены менее ясно.

Из этого можно с полным основанием заключить, что явление биений имеет место в электрических контурах и при неодинаковом устройстве первого и второго контура, хотя протекает оно сложнее, чем в случае одинаковых контуров.

Рассмотрим часть антенны, образуемую лучами. Лучи (линейные вибраторы) данной антенны выполняют специфическую роль, поэтому не стоит подходить к ним как к элементам диполя. Излучение происходит не механической суммой рамочной и лучевой части, а единством рамочно-лучевого элемента.

По моим наблюдениям максимум излучения антенны лежит в направлении лучей по вектору с одной стороны стремящемуся к плоскости рамки, а с другой к суммарному вектору ее лучевых элементов, взятых как нормаль от его направленности для случая рассмотрения как электрического диполя. Как я понимаю, это объясняется зеркальностью описаний элементарного магнитного и электрического диполей.

С учетом сказанного, на мой взгляд, следует придерживаться некоторых правил.

Первое – размер лучей выбирается в диапазоне $\lambda/8$ – $\lambda/16$, меньшее и большее

их значение только ухудшают работу системы. Предполагая, что лучи черпают энергию в пучности электрической составляющей волны, находящейся на расстоянии $\lambda/8$ (которая возникает в результате сложного взаимодействия в ближней зоне принимаемой/излучаемой и отражаемой/выталкиваемой волн) и восполняют недостаток электрической составляющей рамочной части антенны (в какой-то мере они также служат ее емкостной нагрузкой).

Второе – необходимо максимально снижать индуктивность лучей (надо полностью исключить любую настройку лучей сосредоточенными элементами, катушками).

Третье – настройка лучей должна осуществляться только выбором их размеров, длины, сечения и формы проводников.

Четвертое – отыскание участка каустики (ячейки, области) выталкивания и втягивания волны, откуда черпается и куда подводится энергия излучения, это чисто практическое дело. Расчет дает лишь общее геометрическое представление, указывает нам обширную область для выбора длины луча.

Пятое – при работе рамочно-лучевой антенны на прием в существенно экранированном помещении лучи бесполезны, по большей части они только усиливают влияние местных источников помех. В то же время рамочная часть антенны достаточно селективна и защищена от помех, способна принимать сигналы за счет более глубокого (на несколько метров) проникновения магнитной составляющей в помещение. На передачу из такого помещения лучи тоже малоэффективны, но ухудшат параметры системы, напротив рамочная часть антенны в этом случае выигрывает у всех типов чисто «электрических» антенн, позволяя вполне эффективно работать на передачу даже из глубины помещения.

Шестое – надо помнить, что длительное нахождение людей в непосредственной близости от любой передающей антенны (даже при мощности один ватт) опасно для здоровья (не стоит обнимать любые передающие антенны), располагайте их в нескольких метрах от оператора, присутствующих людей и животных, а лучше вне помещений и вне доступности людей. Лучи находятся под высоким напряжением, что также следует учитывать.

Седьмое – не смотря на существенное снижение требований к конденсаторам контуров L1C1 и L2C2 в силу отведения высокого напряжения к концам лучей, остается актуальным требование высокого напряжения их пробоя и добротности.

Для анализа мы рассмотрели указанную антенну по частям и пытались смоделировать энергетические процессы при работе на передачу, а в силу действия принципа взаимности и на прием. В реальности нельзя выделить отдельные элементы и вся система образует единый излучающий элемент, сочетающий как компоненты, формирующие магнитный поток, так и дополняющие его силовыми линиями электрического поля – т.е. объединивший свойства магнитного и электрического диполя, что достаточно ново для антенной техники.

Несколько наблюдений и предложений. Известно, что существует ряд схем двухконтурных систем, различающиеся по типам связи и вариантам включения

элементов. Автор провел проверку работоспособности некоторых антенн, разработанных на основе двухконтурных систем (рис. 6). Все они показали работоспособность, оцениваются как имеющие примерно одинаковую эффективность, однако с учетом того, что для повышения КПД двухконтурной системы необходимо стремиться к снижению характеристического сопротивления первого контура (в нашем случае L_1C_1) и повышению сопротивления во втором контуре (оплетки и C_2 с лучами), для достижения оптимального сопряжения входного сопротивления системы с сопротивлением излучения, характерным для внешней среды, имеем итоговый диапазон от 50 до 300 Ом.

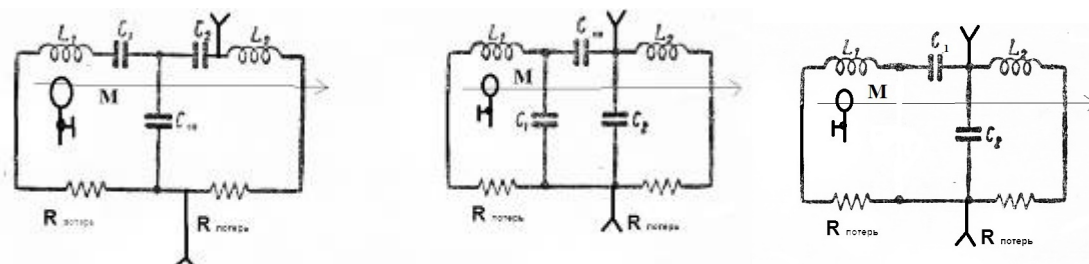


Рис. 6

Если характеристическое сопротивление контуров задано в этом диапазоне, то еще одна проблема состоит в согласовании выхода передатчика и низкоомного входа такой антенны. Первый контур заведомо имеет очень низкое сопротивление, совместить его со стандартным выходом 50-75 Ом передатчика без потерь представляет определенную сложность.

Необходимо также помнить, что часть цикла формирования итоговых характеристик многоконтурной системы протекает в условиях, когда оба контура (через магнитный поток) одновременно потребляют энергию передатчика (пропорционально их добротности) и в этот момент также есть потери, которые в следующих циклах умножатся. Таким образом, согласование характеристических сопротивлений двух и более контуров антенны и режимов резонанса каждого контура (относительной расстройки) для получения сложного согласованного резонанса всей системы, по максимуму КПД, означает отыскание компромисса. На практике для достижения достойного результата необходимо найти (подобрать) лучшие для рабочей частоты значения L и C контуров, выбрать оптимальные размеры и форму полотна рамки (кабеля), обеспечить минимальное активное (омическое) сопротивление постоянному току (миллиомы), уточнить размер и форму лучевой части с учетом диаграммы направленности.

Эффекты, наблюдавшиеся в опытах автора. Отдельно следует остановиться на эффектах, наблюдающихся при настройке многоконтурных РЛ антенн.

Первый из эффектов – это явление «подавления», выражающееся в том, что при определенном соотношении емкости конденсаторов C_1 и C_2 прием и передача практически исчезают. При этом область подавления может оказаться как вдали от обнаруженных резонансов, так и перекрыть часть резонансного участка, образовав глубокий провал (вырез седловины). Умелое использование этого эффекта также может быть полезно для селективного приема и излучения радиоволн.

Второй наблюдаемый эффект, о котором неоднократно сообщали радиолюбители, который также наблюдал автор этой статьи и сам UA6AGW, предложивший данную конструкцию РЛ антенны. Этот эффект состоит в том, что в некоторых случаях при настройке антенны в резонанс, происходит не повышение шумов эфира, а их резкое снижение. При этом на экране SDR приемника шумовая дорожка резко падает, а полезные сигналы существенно растут. Таким образом, эфир становится значительно чище и прозрачнее. В других вариантах настройки в резонанс сигналы резко растут вместе с ростом шумовой дорожки, что ожидаемо. Этот эффект пока нами назван «эффектом падения шумовой дорожки». В частности это происходило в моем присутствии, при изучении Александром UA6AGW малогабаритной антенны изготовленной R3PIN для 10-метрового диапазона.

Есть несколько объяснений причины явления. Одно из них исходит из предположения изменения (резкого уменьшения объема) ближней зоны антенны, в результате чего значительно ослабляются местные помехи и АРУ приемника отрабатывает в сторону полезного сигнала. Другое исходит из того, что меняется направленность антенны, ее луч становится более узким и в результате улучшается соотношение сигнал/помеха. Могу также предположить, что из-за сложного характера биений в антенне, при определенном соотношении амплитуд и фаз сигналов, сигналы хаотического характера (близкие к белому шуму) сглаживаются и взаимно гасятся, в то время как полезные сигналы, имеющие явные пики и общий источник происхождения (когерентные) возрастают (усиливаются).

Третий эффект относится к антенне описанной Сергеем Тетюхиным R3PIN, в которой им обнаружен и реализован эффект направленного приема/излучения, зависящий от точки ввода питания, когда на основное полотно рамки одевается петля связи, способная перемещаться вдоль полотна. Такое питание позволяет менять направление приема/передачи, подавляя на выбор тыл или фронт. Объяснения феномену пока нет. Предлагаю именовать данное явление «управлением диаграммой направленности рамки с помощью петли связи».

Четвертый эффект (хотя он достоверно не идентифицирован) достоин упоминания. В некоторых случаях настройки наблюдаются сильные нелинейные искажения амплитудно-модулированного сигнала, возможно связанные с «изрезанным» графиком частотной характеристики сложного контура.

Конечно, эффекты, описанные в этой статье, и те эффекты, которые ещё предстоит обнаружить при исследовании антенн этого типа, нужно изучать и учиться их применять. Но уже сейчас очевидно – РЛ антенна UA6AGW имеет прекрасные перспективы развития.

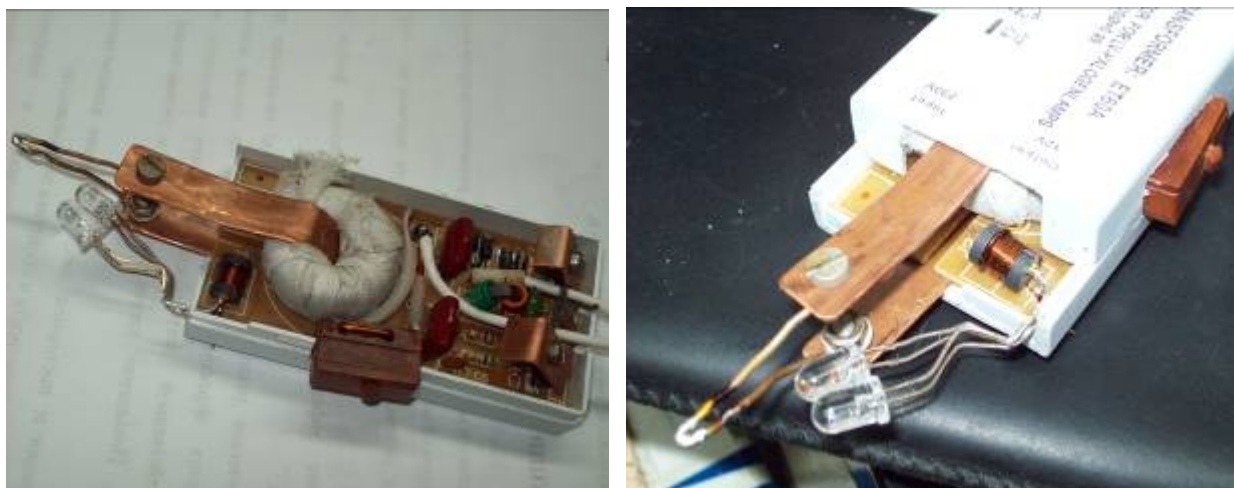
Литература:

1. Бонч-Бруевич М.А. «Основы радиотехники» — Связьиздат, 1936 г. (и другие работы автора).
2. Гоноровский И.С. «Основы радиотехники» — Связьиздат, 1957 г.

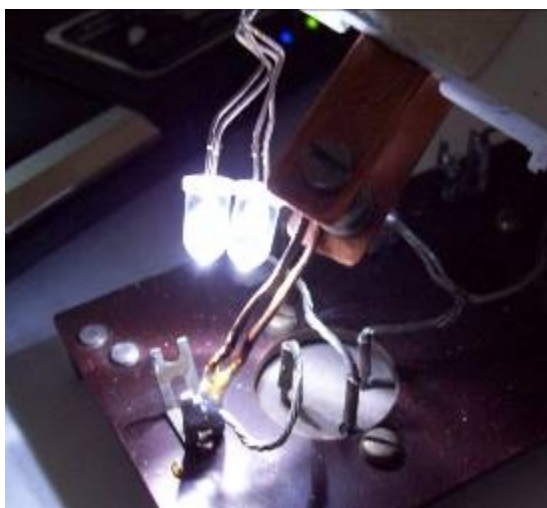
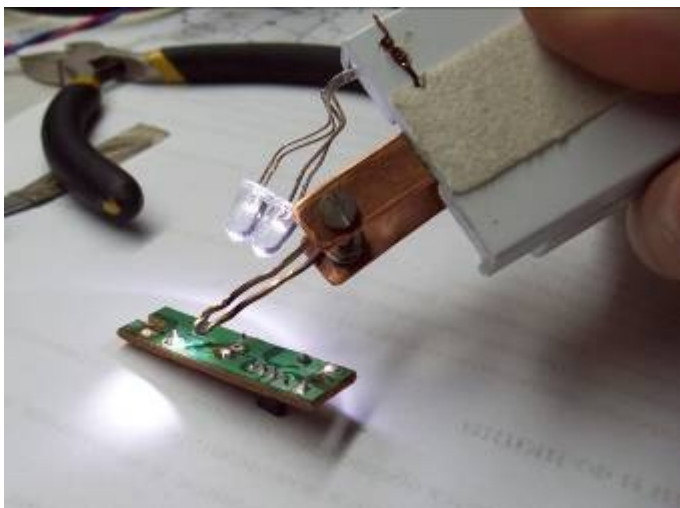
Подсветка для импульсного паяльника

Виталий Мельник U17K

Эксперименты с QRP-индикатором (CQ-QRP № 25 с.32, рис.4) случайно привели к созданию оригинальной подсветки для только что собранного на базе «электронного трансформатора» импульсного паяльника. Тестируя паяльник при распайке макета вышеуказанного QRP-индикатора, я обнаружил, что светодиод, установленный параллельно катушке индуктивности, загорелся достаточно ярко. Видимо большой (и высокочастотный) ток силового витка навел достаточную для светодиода ЭДС в катушке. В результате первых экспериментов даже погибли два светодиода, видимо из-за высокого обратного напряжения не используемой полуволны, поэтому было принято решение использовать два встречно-параллельных светодиода, да и дополнительное освещение не мешает. Максимальная яркость получалась при расположении сердечника перпендикулярно плоскости силового витка. Изгибая выводы светодиода, легко сфокусировать их излучение точно в место пайки. Яркость вполне достаточна для пайки даже в полной темноте.



Детали реализации паяльника: «электронный трансформатор» мощностью 60 Вт (используя прибор помощнее и уменьшив количество витков первичной обмотки, можно сделать и более мощное устройство). Отрезок медной шины шириной 9 мм продевается в отверстие тороидального сердечника. Вторичная обмотка сматывается, первичная остается неизменной, дополнительно изолируется несколькими слоями подходящей изоляции (я использовал целлофан и миткалевую ленту от старого кабеля). Добавлена кнопка коммутации сетевого напряжения. Жало – медный провод диаметром около 1 мм. Измерение потребления паяльника от сети дало цифры 150..200 мА, то есть, примерно, 30..40 Вт, что даже меньше заявленной мощности электронного трансформатора. Мощность не очень велика, тем не менее, он паяет даже массивные соединения, если прогревать в течении длительного времени (десять-двадцать секунд). Но основное назначение паяльника – оперативные работы, когда нет времени и желания ждать разогрева штатного паяльника.



Детали реализации подсветки: ферритовый сердечник «шпулька» наматывается до заполнения проводом 0,1...0,3 мм. Даже с сердечником малого размера светодиоды горят очень ярко, желательно использовать сверхяркие белые. Светодиоды соединены встречно и припаяны параллельно катушке.

Так что получилось забавно – паяльник как будто бы сам нашел для себя решение проблемы подсветки, так как я поленился делать ее традиционным путем. Еще одно важное достоинство подсветки – мы видим, что паяльник живой и работает в штатном режиме.

Редакционный комментарий в эпистолярном жанре:

Вопрос автору статьи: Я бы добавил в статью про подсветку паяльника предостережение: описанным паяльником надо с осторожностью монтировать чувствительные элементы, например СВЧ диоды или СВЧ транзисторы, особенно те, что соединяются с катушками индуктивности – если светодиоды загорятся, то эти элементы легко и спалить. Добавьте это сами, или мне сделать в виде примечания редакции?

Ответ автора: Владимир Тимофеевич, если можно, сделайте небольшой редакционный комментарий от себя. Я как раз про это и не подумал, но явно излучение очень сильное. О его природе я даже не особенно задумался, а паяльником сейчас интенсивно пользуюсь, в частности германиевые транзисторы и диоды интенсивно паял. Но поэкспериментировать можно было бы, а я подсветку вставил и на этом забыл про эксперименты.

CQ-QRP # 53

Юмор, подсмотренный в сети и подслушанный на 80 метрах:

— А почему вы с ней расстались-то?

— Да, блин, она всё время ныла: — "Ты меня не любишь, ты любишь только радио!" — Ну, и что? — Убедила...

— Доктор у меня грипп? — Да!!! — Свиной? — Дааааа!!!! Только свинья может в 4 часа утра вызвать скорую при температуре 36,8 градусов!!!! ***UR5EFD.***

О прохождении на СВ и ДВ

Виталий Тюрин UA3AJO

1 января 2016. Наблюдая за эфиром на СВ и ДВ при температуре – 15 С и сравнивая с уровнями сигналов при температуре – 5 С, прихожу к следующему выводу: Если при температуре – 5 С уровни сигналов выросли на балл только у 50% контролируемых радиомаяков (РМ), то при температуре – 15 С — у 100%, и на СВ и на ДВ. При этом, проводимость лиственной древесины уменьшилась на порядок, а хвойной — на два порядка, согласно [1], с. 80.

Ионосферное прохождение в этот раз из других регионов на ДВ улучшилось, а на СВ ухудшилось. Дневное ионосферное прохождение на СВ и ДВ имеет чисто сезонный характер и мало связано с температурными изменениями на поверхности земли.

Дневное прохождение земной волной на СВ и ДВ меньше связано с сезоном и непосредственно зависит от температурных и погодных изменений в атмосфере.

4 января 2016. Январские морозы продолжаются. Продолжается и рост уровней сигналов от приводных и РВ станций. Уровни сигналов и зоны предельной дневной слышимости станций приблизились к своим максимальным, зимним значениям. На СВ – 150км, на ДВ – 250км. Росту уровней сигналов зимой, как следует из [1] с. 57, способствует также и промерзание почвы на глубину до 1-го метра для средних широт. Фронт волны уже не проникает на глубину 10...15 м, а достигнув лишь границы раздела двух почв – промёрзшую (с плохой проводимостью) и нормальную (с хорошей), отражается и возвращается на поверхность, с меньшей энергией потерь. Прирост уровней сигнала незначительный и может составлять 5...10%. Поэтому и в степной местности в зимний период должен наблюдаться незначительный прирост сигнала из-за промерзания почвы. В реальных условиях почва часто не является электрически однородной. Распространения радиоволн над слоистой поверхностью из-за взаимного влияния слоёв, может приводить к более медленному убыванию напряжённости поля.

26 марта 2016. Хочу также поделиться своими весенними наблюдениями в течении марта с.г. в обеденное время по выходным дням. Наблюдал я за РВ станцией из Куркино 1134 кГц, на удалении 40 км на юге Москвы. За весь период наблюдений уровень сигнала фединговал в пределах более балла, с различным периодом, но не более 10...20 с. Минимальный уровень соответствовал летнему значению, максимальный – зимнему. Образно мне это напоминало борьбу зимы с летом. Причём это были не просто флуктуации сигнала, а настоящие ионосферные замирания, сопровождающиеся искажением звукового спектра. Одновременно наблюдал за характером пеленга. Минимальный уровень сигнала соответствовал острому пеленгу, а максимальный – размытому. Две другие станции из Куркино – 738 и 612 кГц за этот период наблюдений проходили достаточно стабильно. Дальнее дневное прохождение на СВ к этому времени исчезло совсем. На ДВ ещё слабо слышно Минск 279 кГц и очень слабо Польшу

225 кГц. Динамика дневного сезонного прохождения на СВ и ДВ в ближней зоне говорит о затянувшейся зиме.

Литература:

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

CQ-QRP # 53

При хорошем тропо и 5 Вт – это мощность!

Илья Ярушкин UA9UKO

В моем QTH, г. Калтан Кемеровской области, сильные ветра случаются довольно редко, но летом 2002 г. после продолжительной и сильной жары шквальным ветром отломило переднюю часть антенны F9FT на 144 МГц, и уцелела лишь её задняя часть, на которой всего элементов восемь или девять.

А на следующий день вечером слышу на 144.300 SSB дает вызов UN8FBB, и ни на что не надеясь, включил на передачу свой FT-817, у которого всего 5 Вт на выходе, позвал UN8FBB. В ответ последовал рапорт 58!

Как потом выяснилось у Алексея UN8FBB тоже 5 Вт и трансивер тоже FT-817. Так на пяти ваттах с RS 58 в обе стороны было перекрыто расстояние в 624 км.

Потом в течение вечера было проведено еще несколько связей, но QSO с UN8FBB оказалась самой дальней.

О реанимации аккумуляторов и батарей

Василий Текин

В порядке отчёта сообщаю об успешной реанимации ранее отбракованных на выброс пальчиковых аккумуляторов NiMH системы. Энергоёмкость восстановленных аккумуляторов составила примерно 50% от номинальной. Всего восстановлению было подвергнуто восемь их экземпляров.

Технология восстановления примитивна – принудительная зарядка через простейшее зарядное устройство с последующей регенерацией их заряд-разрядными циклами посредством автоматизированного зарядного устройства такой режим предусматривающего.

Основываясь на полученных результатах можно утверждать, что заложенная в автоматические зарядные устройства (ЗУ) программа регенерации несовершенна. Претендовать на уникальность приведённого метода не могу. В Интернете имеется множество материалов по вопросам эксплуатации аккумуляторов различных типов, в частности, и с упоминанием здесь приведённого, хотя это и делается вскользь. Кроме того, на форумах можно найти описания заводских многопрограммных устройств, рассчитанных на работу с аккумуляторами всех известных типов, исключая только аккумуляторы AgZn и NiZn систем.

Эти ЗУ пригодны и для заряда кислотных аккумуляторов автомобильного типа. Однако перепрограммирование введением собственных программ зарядно-разрядного цикла в таких устройствах не предусмотрено, хотя и имеется разъём для подключения к USB-порту компьютера и, кроме того, в них используется внешний источник питания, не входящий в комплект ЗУ. Тем не менее, они удобны в практике обслуживания аккумуляторов разного назначения, чему способствует и их собственная компактность. Но, увы, эти ЗУ нельзя использовать для исследовательской работы.

Упомяну о некоторых неприятных особенностях широко распространённых аккумуляторов Lilon и LiPol типов. О них обычно вспоминают, когда речь заходит о мобильных телефонах и планшетах. Однако эти типы аккумуляторов широко используются также в нетбуках и ноутбуках. Не знаю как с планшетами, но между использованием аккумуляторов такого типа в мобильных телефонах и их использованием в нетбуках и ноутбуках есть большая разница.

Дело в том, что контроллер управления зарядом встроен в саму аккумуляторную батарею мобильного телефона и находится на материнской плате компика (удачное словечко, придуманное одним журналистом). По этой причине в случае каких-то проблем с аккумулятором мобильного телефона просто заменяют аккумулятор, хотя и чаще всего вместе с аппаратом... Что абсолютно неприемлемо в случае компика, ну, там винчестер с наработанными данными, да сам компик стоит немало.

В этом случае электронщики предлагают последнее действенное средство почему-то не обсуждаемое на радиоловительских форумах. Называется оно "рекалибровкой контроллера зарядного устройства", хотя, по моему разумению, никакой "рекалибровкой" не является.

Осуществляется это глубоким разрядом аккумулятора до отключения компика (естественно, никаких подключений к электросети при этом не должно быть) с последующей 15-минутной выдержкой, по истечению которой аккумулятор ставится на заряд (т.е. просто к нему подключается зарядное устройство).

Пользоваться компиком можно будет только после полной зарядки батареи. Возможно, что результат не будет достигнут с первого раза, в этом случае процесс "рекалибровки" можно попытаться повторить.

Всё здесь как бы ничего. Но есть маленькая деталь, которую я намеренно не выделил. Спрашивается, а почему экспозиция между окончанием разряда аккумулятора и началом цикла его заряда составляет 15 минут. Ответ простой – через 30 минут аккумулятор будет просто "убит" и уже никакой "рекалибровкой" вернуть его к жизни будет нельзя. Это и есть важнейшая особенность Lilon и LiPol аккумуляторов, о которой, как я догадываюсь, знают далеко не все радиолубители.

Есть и другие отличия, но, скорее всего, уже связанные с особенностями конкретного контроллера, точнее, микрокодом в него "зашитом". Этот момент, как

мне представляется, уже далеко выходит за пределы интересов радиолюбителя и, тем более, программистов.

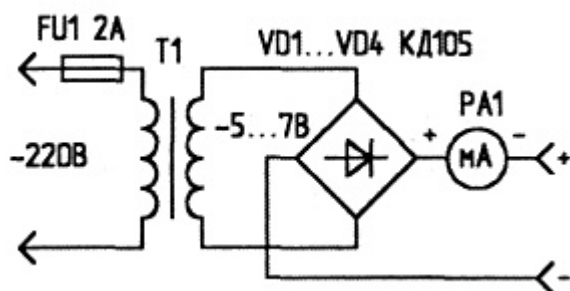
Кто тут наиболее сведущ, сказать не берусь, т.к. даже среди электронщиков доводилось встречать откровенных солдафонов – по уставу и по инструкции. Которой, между прочим, не существует... А программистам все эти электронные дела просто по барабану – не будут они запросто так копаться в этом программно-аппаратном хозяйстве, да и не за просто так – тоже...

В статье "Лавинная реанимация" батареек, заимствованной с сайта [1] рассматривается неожиданный способ восстановления "мёртвых" гальванических элементов и аккумуляторов. Эта методика обсуждается и на множестве форумов, а потому с большой вероятностью является рабочей. Следует или нет к ней прибегать – вопрос иного свойства.

Далее. В конце статьи приведена развитая и доведённая до "ума" идея зарядного устройства, с которой начинал и я сам. Мне понравилось представленное схемотехническое решение и полагаю, что сравниться с ним по простоте и эффективности могут только немногие ЗУ.

"Лавинная реанимация" батареек

Конечно, химические процессы, протекающие в гальванических элементах при их работе, как правило, необратимы, но, тем не менее, восстановить хоть часть их емкости весьма заманчиво. Суть моего "ноу-хау" заключается в том, что при напряжении зарядки в 3...4 раза больше требуемого возникает "лавинный" процесс зарядки, причем даже элементов, полностью разряженных. Схема зарядного устройства для "лавинной" зарядки стандартная, показана на рисунке.



Трансформатор можно использовать от старой радиоаппаратуры. Ток зарядки в таком режиме достаточно большой (до 550 мА для пальчиковых батареек). У более "солидных" батареек он, естественно, еще больше. Данным способом заряжаются даже солевые батарейки.

Плохо заряжаются, а бывает, и выходят из строя батареи, на которых написано "ALKALINE". При экспериментах удалось восстановить несколько "пальчиковых" аккумуляторов. Для них, как и для достаточно дорогостоящих аккумуляторов телефонов, сначала лучше сделать предварительный заряд в штатном режиме и последующий разряд через лампочку 2,5...3,5 В х 0,35 А. Если после этого батарея не восстановилась, можно попробовать "лавинный" процесс. Когда и это не помогает, остается вскрыть батарею (состоящую из нескольких элементов), найти неисправный элемент и заменить его. После этого попробовать заряжать сначала обычным способом, потом – "лавинным".

Можно попробовать зарядку и асимметричным током, но с повышенным напряжением. Таким способом заряжаются даже так называемые "квадратные"

батарейки, "бабушкой" которых была "КБС-1". Для них напряжение зарядки необходимо увеличить до 28 В.

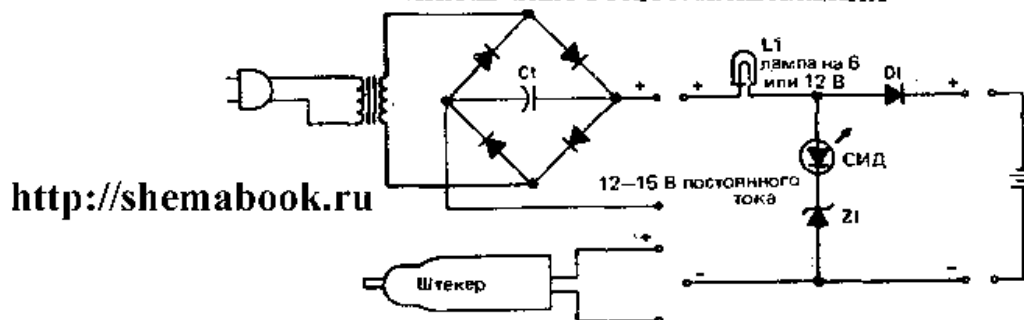
Время зарядки батареек – примерно 30...40 мин, т. е. значительно меньше обычного. Заряженными батарейками лучше всего питать мало потребляющую аппаратуру (радиоприемники и т. п.). Плейер быстро поглощает "запас электричества", и батареек хватает всего на 2...3 кассеты.

Реанимированные аккумуляторы уже, как правило, "нормальной" зарядке не подлежат и заряжаются только "лавинной". Батарей обычно хватает на 10... 15 зарядок, аккумуляторов – на 30...50, после чего они становятся совсем незаряженными, и их можно с чистой совестью выкинуть. Обычно это проявляется в том, что при присоединении батарейки к зарядному устройству ток не превышает 50...70 мА.

При зарядке (особенно "квадратных" батареек) необходимо следить за их температурой (можно просто "на ощупь"). Если температура превышает 50°C, необходимо тут же отключить батарейку. Зарядку можно продолжить после охлаждения элемента, тогда время его работы увеличится. Зарядка считается законченной, когда ток уменьшается примерно до 100 мА.

Хорошие результаты после зарядки показывают батареи "VARTA"; "DAEWOO". Свой приемник я давно питаю только такими батарейками, и их емкости хватает на 3...6 часов непрерывной работы. Плохо переносят "лавинную" зарядку аккумуляторы для фонаря (Д-0,26), различные "таблеточные" элементы для часов и игр. Они раздуваются и выходят из строя.

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ



Пояснения к схеме

Когда аккумулятор заряжается, лампа L1 ярко светится и светодиод не горит. Напротив, светодиод ярко светится, а свет лампы будет тусклым при почти полной зарядке аккумулятора. Яркость свечения лампы L1 зависит от тока через нее (обычно ток равен емкости аккумулятора, деленной на 10). Диод D1 должен задерживать ток 1 А,

напряжение стабилизатора Z1 мощностью 1 Вт определяется напряжением полностью заряженного аккумулятора минус 1,5 В. После того как аккумулятор полностью зарядится, схема находится в режиме холостого хода.

Примечание

Емкость конденсатора C1 должна составлять 470 мкФ или более.

Источник:

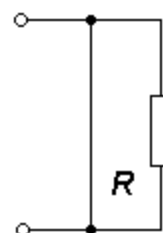
1. <http://radio-schemy.ru/supply/chargers/145-avalanche-resuscitation-battery.html>

Радиоловительский юмор



На фотографии (аппарат направлен сверху вниз, что видно по носку ботинка) — эксперимент по приёму УКВ из-под льда на Волге?
[RU3NJC](#)

Сопротивление бесполезно!



Безвыходное положение, или безнадежные раздумья около антенной мачты:

А это по теме наших зимних игр, а именно — как опасно на них выезжать — «проверка на дорогах»!



[EV6DX](#).

CQ-QRP # 53