



CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

30 весна 2010



Весеннее обострение

(с сайта радиостанции)

СОДЕРЖАНИЕ

- Клубные новости — *Владислав Евстратов RX3ALL*
Новое в регенерации сигналов — *Владимир Поляков RA3AAE*
Памяти Б. Н. Хитрова. ЗУ для Ni-Mh — *Василий Текин*
QRP без... антенны — *Олег Бородин (Mr. 72) RV3GM*
Антенна на 160 метров — *Юрий Рехлецкий UR5VEB*
Высокоэффективный передатчик на 80м — *Виталий Мельник UU7JF/QRP*
Дальнейшие наблюдения прохождения на СВ — *Виталий Тюрин UA3AJO*
Давайте познакомимся – Олег Багин RW4NX — *Тамара Кудрявцева UA3PTV*
Что было в истории радио 100 лет назад? — *Владимир Поляков RA3AAE*
Прием телевидения с МКС — *Андрей Соловьев RK3DCB*
Космический юмор

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

© Клуб RU-QRP

Клубные новости

Здравствуйтесь дорогие читатели!

Позвольте вас поздравить – вы держите в руках или читаете на экране вашего монитора 30-й номер нашего журнала. Это означает только одно: журнал вам интересен. И мы будем стараться сделать его еще интереснее. Но как бы мы ни старались, без вашей поддержки нам все равно не обойтись. Именно поэтому редколлегия нашего журнала во главе с Владимиром Тимофеевичем Поляковым всегда рада вашим письмам и материалам. На страницах нашего журнала вы можете рассказать о ваших экспериментах в области QRP, техники радиоприема, об интересных радиоэкспедициях и оригинальных QRP конструкциях трансиверов и антенн. Наша уважаемая Тамара Кудрявцева UA3PTV – дипломный менеджер нашего Клуба – тоже взялась за «перо». В этом номере она дебютировала в рубрике «Давайте познакомимся!». Надо сказать, что дебют получился у нее прекрасным! Ее манера ведения диалога со своим корреспондентом никого не оставит равнодушным.

А сейчас позвольте вкратце познакомить вас Клубными новостями.

Весенний период ознаменовался подведением итогов прошедших соревнований «Мороз-Красный Нос». Позвольте от всей души поздравить победителей, занявших призовые места. Вот их имена и позывные:

Валерий RW3AI, Виктор EV6DX, Алексей RX3FY, Андрей EU6RO и Олег RW4NX.

Наш уважаемый основатель RU-QRP Клуба Олег Бородин RV3GM создал новый проект – "Клуб 72" – и успешно работает над ним.

Всю прошедшую весну Кировскими одноклубниками велась интенсивная подготовка к проведению встречи на Вятской земле. Обстоятельства сложились так, что Советом Клуба было принято решение: одновременно провести два Слета – главный в Кировской области, и для тех, кто не сможет поехать в Киров – дополнительный, в Калужской области, на берегах реки Угра, близ деревни Звизжи. Мероприятия пройдут с 11 июня по 14 июня.

На Слеты приглашаются все желающие радиолюбители.



Река Быстрица близ места проведения Слета



Река Угра близ деревни Звизжи.

С программами мероприятий, схемами проезда и другой информацией вы можете ознакомиться на Клубном портале:

<http://qrp.ru/modules/sections/index.php?op=viewarticle&artid=86>

<http://qrp.ru/modules/sections/index.php?op=viewarticle&artid=85>

За проведение радиосвязей с Клубными радиостанциями, работающими на Слетах, будет выдаваться специальный диплом.

Уважаемые коллеги!

Хочу обратить ваше внимание: с 01 Января 2010 года изменен порядок приема в члены Клуба. Теперь членом нашего Клуба может стать любой радиолюбитель, уже принявший участие в любом эфирном или очном мероприятии, проводимом нашим Клубом, или имеющий публикации в Клубном журнале, на клубном портале, или имеющий какую либо награду Клуба. Это изменение отражено в Уставе Клуба.

Пожалуйста, будьте внимательны при заполнении анкет. Очень много приходит незаполненных анкет, или заполненных частично. Пожалуйста, будьте внимательны и уважительны при их заполнении.

По традиции публикуем список одноклубников, присоединившихся к нам в прошедшие весенние месяцы: RA0WMD, RA0WMC, VE3FAL, UU4JDD, LA1PTA, RW4AO и UA9FAX.

В заключении мне бы хотелось поздравить нашего одноклубника Романа RN4AAD, у которого 23 мая родилась дочка!

Успехов вам дорогие читатели!

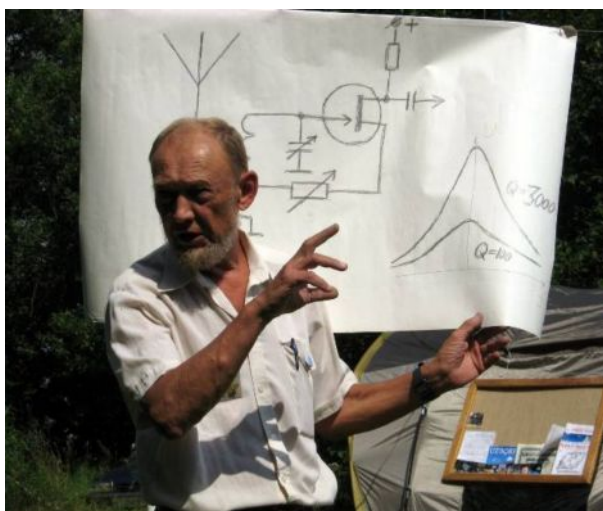
Председатель Совета Клуба

Владислав П. Евстратов RX3ALL 72/73!

Новое в регенерации сигналов

(по мотивам доклада на слете Клуба RU-QRP «Десна 2009»)

Владимир Поляков RA3AAE



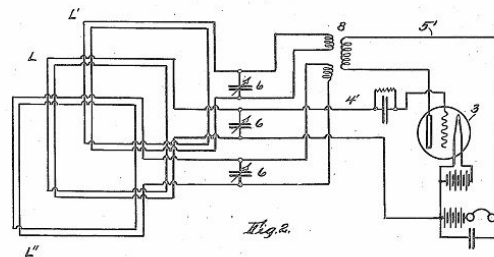
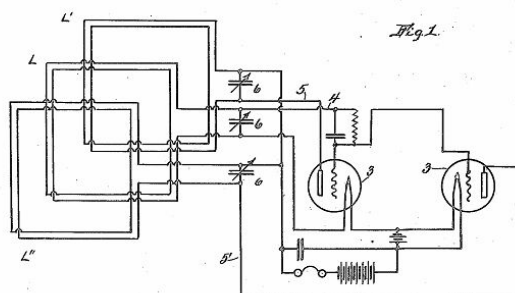
Сам доклад прочитан почти год назад, но что такое год для истории! А история регенераторов начинается, пожалуй, с работ Николы Тесла, который впервые применил обратную связь в приемниках на основе искровой и электромашинной аппаратуры, тем самым значительно повысив их чувствительность. А сделано это было в Колорадо Спрингс на рубеже прошлого и позапрошлого веков [1]. «Новое – это хорошо забытое старое», я приводил эту истину в своей книжке «Приемники прямого преобразования...» и убеждаюсь в ней до сих пор. Потом

было замечательное изобретение мальчишки-радиолюбителя, еще студента Эдвина Армстронга, сделавшего первый одноламповый регенератор (**CQ-QRP № 21**). В сентябре 1912 он в своей мансарде около Нью-Йорка принял переговоры между Сан-Франциско и Гонолулу, а потом и сигналы из Ирландии. Этого не мог добиться даже Маркони со сложной аппаратурой и гигантскими антеннами [2].

Следующий шаг регенераторостроения сделал наш соотечественник Владимир Козьмич Зворыкин, живший в США и изобретавший, оказывается, не только телевидение. В его простом приемнике имеется регенерированная рамочная антенна, содержащая три контура, как видно из чертежей заявки, поданной в августе 1922 [3]. Если простые одноконтурные регенераторы в 20-х годах завоевали весь мир, то их многоконтурные собратья остались как-то в тени и малоизвестны.

Теперь «спираль развития» сделала очередной виток, и во всем мире заново открывают уникальные свойства регенеративных систем, но уже на новом уровне и на гораздо более совершенной элементной базе. Поэтому в названии статьи у слова «новое» и нет кавычек. Но накопленный более чем вековой опыт использовать надо. Мне нравятся слова Джорджа Сантаяны: «Кто не помнит прошлого, обречен пережить его заново».

Jan. 1, 1924
V. K. ZWORYNIN
1,479,638
MULTIPLE REGENERATIVE LOOP ANTENNA AND CIRCUIT
Filed Aug. 28, 1922



Witness:

R. Hamilton

Inventor:

V. K. ZWORYNIN.

By: J. Thompson & Son
his Attorneys

Часть 1. Регенерация сигналов в приемнике.

И еще немного истории, или широкополосная регенерация. Оказывается, регенерировали уже все, и в любой полосе частот.

Уже давно известны широкополосные регенераторы, например, в 50-х годах был описан видеоусилитель, в котором ПОС устраняла потерю усиления из-за отсутствия электролитических конденсаторов (тогда дефицит), шунтирующих резисторы смещения в катодной цепи ламп. Просто катоды ламп двух, следующих друг за другом каскадов соединяли резистором.

John Sutton в отчете по НИР для НАСА и двух патентах описал широкополосную регенерацию рамки для приема СДВ [4]. Он прямо отметил, что широкополосная ПОС (рис. 1) увеличивает действующую высоту и эффективную поглощающую поверхность рамки, точно также, как простой регенератор, связанный с малой антенной, увеличивает ее действующую высоту. Саттону, кстати, принадлежит термин Black Hole Antenna. Во втором патенте # 5.311.198 он шунтировал рамку «отрицательной индуктивностью», созданной ОУ с емкостной ОС (рис. 2).

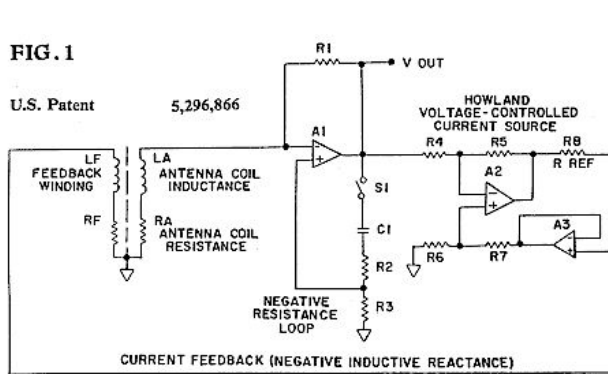


Рис. 1

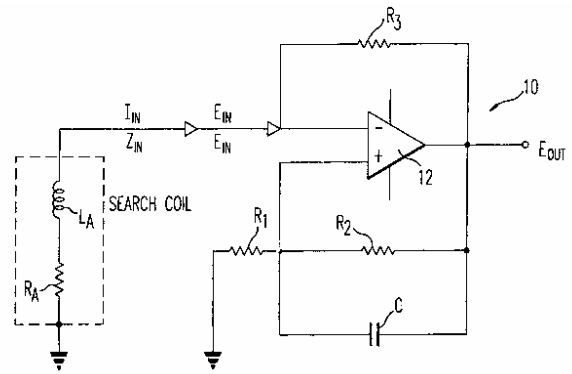


Рис. 2

Я попытался сделать то же для короткой штыревой антенны, шунтировав ее «отрицательной емкостью», и увидел, что получилась схема антенного усилителя, известная с 60-х годов. Проблема заключена в емкости кабеля Скаб (рис. 3), соединяющего штырь со входом приемника, и актуальна, например, в автомобиле. Образуется емкостный делитель Сант/Скаб, понижающий напряжение сигнала даже на высокоомном входе приемника в десятки, а то и сотни раз. Введение ПОС нейтрализует влияние емкости кабеля.

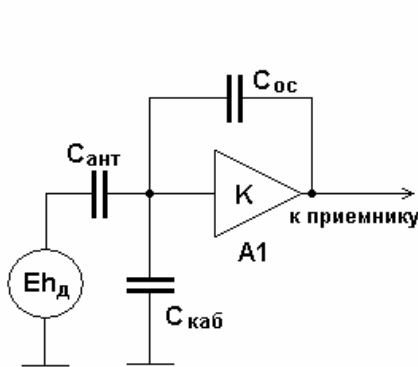


Рис. 3

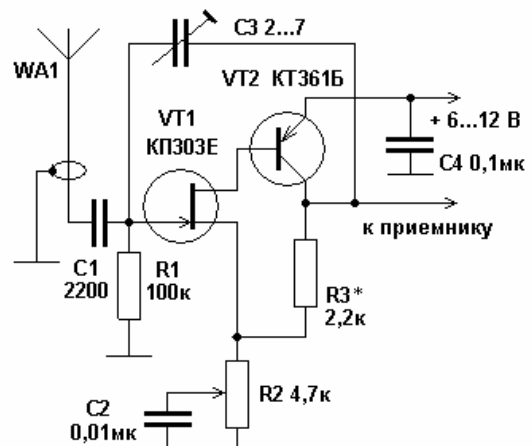


Рис. 4

В практической схеме антенного усилителя (рис. 4), работающего в полосе от ДВ до КВ, использован широкополосный повторитель сигнала, охваченный двумя цепями ОС: положительной через триммер C_3 и отрицательной через резистор R_2 . Обе цепи регулируемые, и позволяют добиться стабильного и немалого усиления, но только при настройке с конкретной антенной. Отсоединение антенного кабеля немедленно приводит к самовозбуждению усилителя. Подробнее усилитель описан в [5].

И опять история, или узкополосные системы. Если регенерировать одиночный контур, причем с постоянным коэффициентом регенерации (умножения добротности), то получаем более острую кривую АЧХ также одиночного контура, но со значительно большей добротностью Q . Эксперименты наших энтузиастов регенераторостроения: Саулиуса Карвелиса, Виктора Сербенова и Александра Грачева показали, что можно регенерировать и двух, и трехконтурные системы, при этом удается получить весьма благоприятную АЧХ с «полкой» на частоте настройки и крутыми скатами. Они образуются из-за большого фазового набега при расстройках, такого, что ПОС превращается в ООС и вместе с усилением полезного сигнала происходит подавление соседних по частоте сигналов.

Было бы невероятно, чтобы радиолюбители не попытались экспериментировать с многоконтурными регенераторами еще в 20-х...30-х, в эпоху их расцвета. Поиски подтвердили: в статье [6] очень известного в те годы автора есть схема двухконтурного двухкаскадного регенератора, охваченного общей ОС (рис. 5).

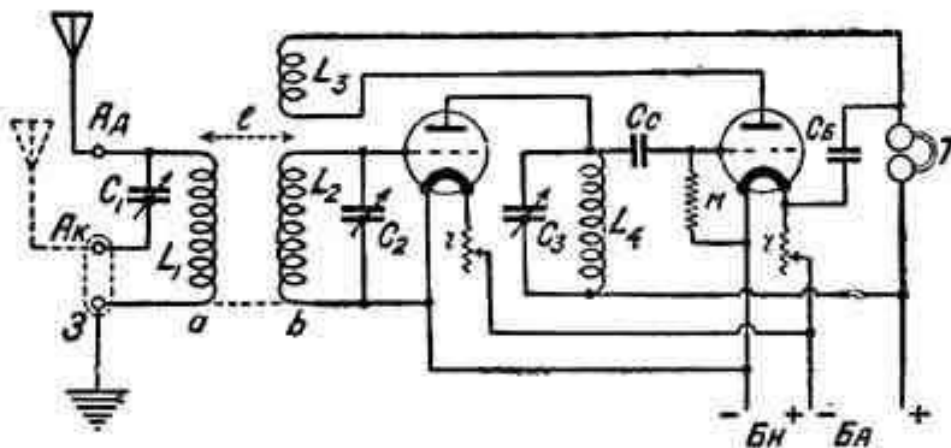


Рис. 3. Общая схема приемника с острой настройкой.

Рис. 5

В описании приемника Л. В. Кубаркин много внимания уделяет настройке и связи с антенным контуром, и не упоминает об уникальных свойствах регенеративной системы с несколькими (здесь двумя – L_2C_2 и L_4C_3) контурами внутри петли ОС. Это не его вина – ни анализаторов спектра, ни методов расчета цепей ОС тогда не было. Но статья так хорошо написана и проникнута духом радиолюбительства, что я рекомендую всем прочитать ее, тем более, что она выложена в Интернете.

Уже в 1942 опубликован американский патент польского изобретателя (заявка подана в 1938), где весьма подробно описаны многоконтурные системы с ОС [7]. Приведены АЧХ с «нулями» по бокам от полосы пропускания, вызванные большим фазовым сдвигом в петле ОС. Примерно в то же время наш известный радиолюбитель и конструктор популярных приемников РЛ-1, РЛ-4, РЛ-6... Б. Н. Хитров предложил комбинацию широкополосной ООС наряду с узкополосной резонансной ПОС, что стабилизировало усиление и легло в основу современных Q -умножителей. Так была решена проблема стабильности регенераторов.

Теперь, на новом качественном витке, эти изобретения повторены нашими радиолюбителями и описаны в [CQ-QRP № 24](#) и на форумах [cqham.ru](#).

Недостатки «классики» и их устранение. К основным недостаткам простого «классического» одноконтурного регенератора часто относят:

- «остроту» настройки (чрезмерно узкую полосу при недостатке ослабления на скатах кривой селективности одиночного контура);
- нестабильность настройки (при непосредственной связи контура с антенной),
- нестабильность усиления (резкая зависимость от глубины ПОС).

Затем сравнивают «реген» с «супером», ругают первый и превозносят второй. Указанные недостатки, действительно, характерны для простейших конструкций, собранных «на фанерке» из некачественных деталей и по устаревшим схемам.

«Острая» АЧХ (хотя она не так уж и остра, об этом ниже) с успехом устраняются применением многоконтурных селективных систем. Ими могут служить как многоконтурные фильтры со слабой связью между контурами, так и линейки контуров, разделенные буферными каскадами. Возникает проблема сопряжения одновременно перестраиваемых контуров. Но она вполне решаема, и сопрягать настройки одинаковых контуров гораздо проще, чем разных контуров в супергетеродине, где идеальное сопряжение недостижимо! Перечитайте статью Александра Грачева UA6AGW «Каскадирование Q-умножителей» в CQ-QRP # 24, и станет ясно, что все не так уж и сложно.

Нестабильность настройки устраняется применением буферного УРЧ, жесткой и качественной конструкцией контуров, катушек и КПЕ. Считается нормой для связного супергетеродина с плавной перестройкой частоты наматывать катушку на керамике, размещать ее вместе с хорошим КПЕ в литом корпусе и т. д. Все это мы проходили и хорошо знаем. Но чтобы получить такую же стабильность частоты настройки в регенераторе, его надо и делать точно так же! И тем, кто желает сравнивать регенератор и супер, надо посоветовать либо сделать «реген» в корпусе, и из деталей военной радиостанции, либо «супер» на фанерке (hi!).

Зависимость усиления от глубины ПОС устранить нельзя принципиально, а вот сделать усиление регенератора стабильным и можно и нужно. Методом Б. Н. Хитрова, простейшая реализация которого видна на фото в начале статьи.

Как сделать хороший регенератор? Структурная схема регенератора (рис. 6), не имеющего указанных недостатков, может выглядеть так: от антенны – буферный УРЧ, затем двух – трехконтурная селективная цепь со слабой связью между контурами, затем второй буфер и с него – цепь ПОС на антенну. Выходной РЧ сигнал снят со второго буфера и подан либо на детектор (АМ), либо на какой-нибудь простейший приемник для других видов модуляции, например, на приемник прямого преобразования, или SDR.

Впрочем, и сам регенератор легко довести до самовозбуждения, и тогда АМ детектор выделит биения между сигналом и собственными колебаниями, обеспечив прием CW, SSB и АМ в синхронном режиме, при захвате несущей.

Заметим, что основная селективная цепь приемника (ФСС) развязана с помощью УРЧ и от антенны, и от выходной цепи (приемника или детектора ДЕТ). Главное назначение УРЧ здесь вовсе не усилить сигнал, а именно «изолировать» ФСС и от входа, и от выхода. Следовательно, ни антенна, качаемая ветром, ни непредсказуемая нагрузка не повлияют на настройку, на кривую селективности приемника, и на добротность контуров ФСС. В то же время малая (в длинах волн) антенна в этой схеме регенерирована, поскольку на нее поступает сигнал ПОС,

объем ее ближнего поля увеличивается, и она извлекает больше мощности из приходящего поля желаемого сигнала [8].

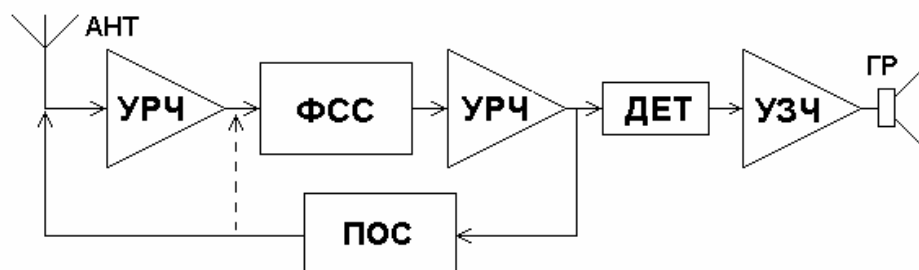


Рис. 6

Если регенератор будет рассчитан на работу с полноразмерной антенной, и увеличивать объем ее ближнего поля нет нужды, то сигнал ПОС можно подавать прямо на вход селективной цепи (пунктир на рис. 6), или лучше через дополнительный буфер с высоким выходным сопротивлением, как это сделано в приемнике MFJ-8100. Тогда на антенном входе полезно установить аттенюатор.

Возникает вопрос, можно ли в схеме рис. 6 вместо ФСС применить одиночный контур? Разумеется! Так сделано и в упомянутом MFJ, и в «Могиканине» ([CQ-QRP # 27](#)). Если обеспечена плавность подхода к «критической точке» и «мягкость» самовозбуждения, удастся наблюдать удивительные процессы. Их непросто описать, поскольку этот опыт уникален, и его надо почувствовать самому. Не зря полтора десятка лет назад опубликована статья: [«The lost art of regeneration»](#) (Утерянное искусство регенерации) известного конструктора Чарльза Китчина.

В моей памяти живы впечатления начала 80-х от постройки и испытания транзисторного регенератора на 28 МГц с весьма мягким подходом к критической точке. По мере подхода к порогу генерации сначала слышно шум УРЧ. Далее его

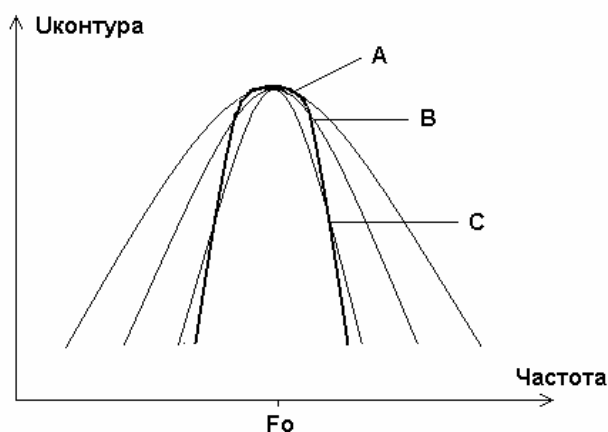


Рис. 7.

тембр меняется, высокие звуковые частоты пропадают, низкие поднимаются. Генерация возникает незаметно, амплитуда колебаний сначала на уровне шума, потом возрастает и тембр шума опять изменяется — он становится широкополосным. Опять слышны высокочастотные компоненты шума. Здесь уже не детектирование, а смешение шума с собственными колебаниями, преобразование его частоты в звуковой диапазон, как в гетеродинных приемниках.

Изменение кривой селективности при подходе к порогу в отсутствие сигнала показано на рис. 7 тонкими линиями — кривая сужается и заостряется. Иное дело при наличии сигнала. Он увеличивает амплитуду колебаний в контуре, и коэффициент регенерации M снижается! Мы переходим на более «тупую» кривую (точка А). Попробуем расстроить регенератор — амплитуда колебаний уменьшится, M возрастет, и мы перейдем на более острую кривую (точка В). Расстроим больше — кривая еще заострится (точка С) и так далее, вплоть до возникновения слабой генерации без сигнала. Общая АЧХ (утолщенная линия)

оказывается гораздо лучше, чем АЧХ одиночного контура. Кривые рис. 7 нормированы для облегчения восприятия, в реальности у регенератора вблизи порога действует естественная АРУ – сильные сигналы значительно уменьшают M , соответственно, уменьшается и усиление за счет регенерации.

Рассказанное – не мои фантазии, эффект описан в одной-двух старых книжках по радиотехнике (к сожалению, нет ссылок, пишу по памяти), и многократно подтвержден на практике. Такое это удивительное устройство – регенератор!

Часть 2. Регенерация сигналов в пространстве.

Любопытное явление. Радиололюбителями замечено, что полезный слабый сигнал нередко слышен в присутствии шума, или других, мешающих, но пропадает, когда помехи выключаются. И еще: во время больших соревнований прохождение, якобы, улучшается, и слышно больше дальних станций! Для объяснения эффекта говорят даже о разогреве ионосферы массой мощных сигналов. Ионосферу, действительно, разогреть можно, но мощности нужны на порядки больше. Например, система **HAARP** содержит 180 фазированных направленных антенн с передатчиками по 10 кВт на каждой.

Я думаю по-другому. Эти явления говорят о стимуляции работы приемной антенны внешними сигналами. Подобные же явления наблюдались и в других областях физики (механике, акустике и т.д.) и даже получили название «**стохастический резонанс**». Мы не будем так далеко отходить от темы (ищите, например, в Википедии) и рассмотрим простейший случай, когда сигнал «накачки» подобен принимаемому. Это как раз случай регенераторов, где «накачкой» служит принятый, отфильтрованный и усиленный сигнал, поданный цепью ПОС обратно в антенну. Теперь можно говорить о регенерированной, или регенеративной антенне. Термин, однако, встретили «в штыки», когда я предложил его на одном из форумов. Но не поленитесь, наберите «**regenerative antenna**» любым поисковиком, и вывалится много ссылок, в основном, на магнитные антенны, в том числе и производимые промышленно! Оказывается, термин уже есть, и регенеративные антенны выпускают, так о чем спорить? Я и не стал. Итак:

Регенеративные антенны. Посмотрим на рис. 8. Слева показан проводник (элемент антенны) с током I и силовые линии магнитного поля, им создаваемого. Они пропорциональны. Поэтому, если ток усилен регенерацией в M раз, то во столько же раз возросла и напряженность магнитного поля H во всех точках окружающего пространства.

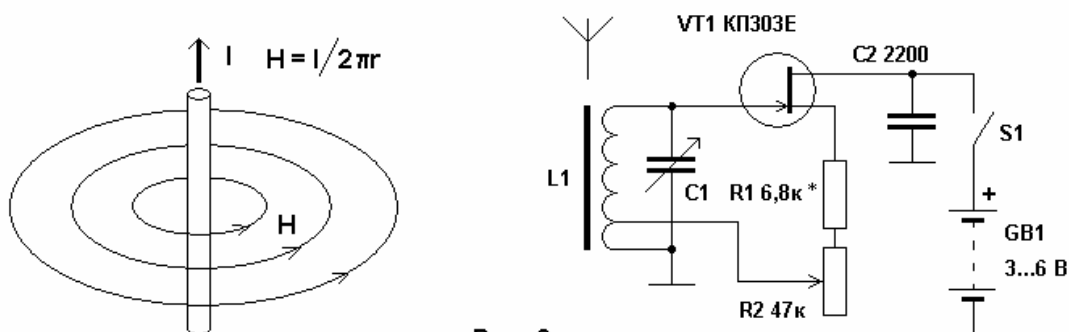


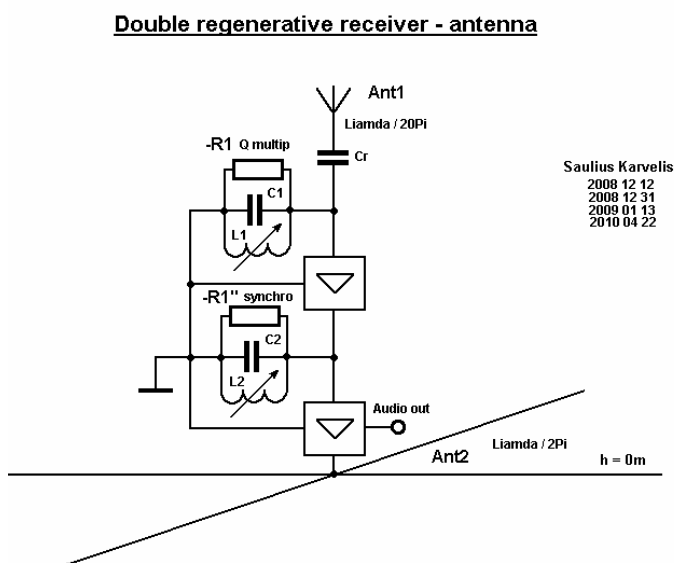
Рис. 8

Границей ближней зоны удобно принять место, где напряженности внешнего (принимаемого) и собственного поля равны [9]. Ясно, что при неизменном внешнем поле увеличение собственного поля отодвинет границу ближней зоны, и объем собственного поля увеличится. Соответственно возрастет и эффективная

поглощающая площадь антенны, и мощность принятого сигнала. Справа на рис. 8 показана схема простейшей регенеративной магнитной антенны (**CQ-QRP #23**).

Регенеративное пространство. Хорошо известна легенда, пришедшая из 20-х годов, как один незадачливый радиоловитель уверенно и громко принимал на свой детекторный приемник Кенигвустергаузен..., но при условии, что его сосед включал регенератор и настраивал на ту же самую станцию. Это не легенда, а настоящая правда. В пространстве вокруг антенны регенератора напряженность поля принимаемой станции значительно увеличивается.

Дополнительная «накачка» поля может происходить как от самой регенеративной антенны, так и от второй (вспомогательной) антенны, подключенной к выходу второго буферного УРЧ в схеме рис. 6. Тогда часть пространства вокруг антенн



включается в петлю обратной связи. С такими регенеративными устройствами экспериментирует Saulius Karvelis [9]. В одной из его схем короткая штыревая антенна связана со входом первого Q-умножителя (контур L1C1). Затем сигнал через буферный каскад подан на второй регенеративный каскад (L2C2), работающий выше порога возбуждения для CW или в синхронном режиме приема AM. С его выхода, через второй буферный каскад, сигнал поступает на вторую антенну, имеющую большие размеры. Посмотрим, что получается.

Рис. 9. Напряжение на входе системы $U = h(E + E^*)$, где E – напряженность поля сигнала у первой антенны, E^* – напряженность поля там же от второй антенны, излучающей такой же, но усиленный сигнал, $E^* = kU$. Имеем: $U = hE + khU$. Решая, получаем: $U = hE/(1 - kh)$, $E^* = khE/(1 - kh)$. Налицо регенерация поля принимаемой станции с коэффициентом регенерации

$$M = E^*/E = kh/(1 - kh).$$

На этой основе можно построить локальные ретрансляторы сигналов слабых станций, весьма чувствительные и селективные приемники, направленные антенны и, по всей видимости, многое другое, доселе неизвестное.

Источники:

1. [Regeneration Revisited – The Tesla Connection](#)
2. [A History of the Regeneration Circuit](#)
3. V.K. Zworykin. Multiple Regenerative Loop Antenna and Circuit. US Pat #1.479.638.
4. U.S. Patent #, 5,296,866 "Active Antenna", NASA GSC-13449.
5. Широкополосный антенный усилитель. Юный техник, 2008, №8, с.72-77.
6. Л. В. Кубаркин. Дешевая, надежная отстройка. Радиоловитель, № 7, 1928.
http://sergeyhry.narod.ru/rl1928_07_08.htm
7. J. Plebanski. Selective Amplifier. US Pat # 2.268.672.
8. Секрет простых регенераторов 20-х годов. "CQ-QRP" № 11 (апрель, 2006 г.).
9. О ближнем поле приемной антенны. "CQ-QRP" № 8 (октябрь, 2005 г.).
10. <http://forum.cqham.ru/viewtopic.php?t=22497>

Памяти Бориса Николаевича Хитрова («непричесанные» мысли о творчестве и изобретателях)

Василий Текин

Большая часть заряженных частиц проходит через золотую фольгу, никак не рассеиваясь. Однако величайшего английского физика Резерфорда интересовало не это массовое явление, а крайне редкие случаи "отскакивания" частиц от фольги. Так было открыто наличие ядер у атомов.

История всякого изобретения содержит, по крайней мере, три элемента. Первый из них – что изобретено, т. е. предмет изобретения по патентоведческой классификации. Вторым и менее известным – как изобретено. Наконец, третий и совершенно неизвестный – почему (зачем) это изобретено.

С позиции прагматики и коммерции два последних момента не имеют смысла, но при отсутствии их невозможно само изобретение и, заодно, прагматика и коммерция, столь ценимые сегодня.

Зацикленная на решении проблем управления поведением масс, современная психология не в состоянии объяснить выпадающий из массовости феномен творчества и подвижничества. И обращаться к проблеме творчества приходится специалистам весьма далеким от психологии. И это потому, что без изучения проблемы творчества в прошлом невозможно творчество в настоящем.

Одним из ярчайших представителей конструкторов-изобретателей прошлого по праву является ушедший из жизни в 35-летнем возрасте Борис Николаевич Хитров, чье имя радиолюбителям старшего поколения известно, разве что, по любительским супергетеродинам серии РЛ его конструкции. Менее известно, что Б. Н. Хитров был страстным коротковолновиком, конструировал трансиверы и измерительные приборы. А его последней работой стала усилительная приставка к... детекторному приемнику. Он же впервые использовал в трактах РЧ и ПЧ супергетеродина регенерированный усилитель, решив связанную с применением положительной обратной связью проблему неустойчивости работы таких усилителей.

Регенерированный усилитель Б. Н. Хитрова стал прообразом современных умножителей добротности (Q-умножителей) и регенеративных преселекторов, неоднократно описанных в радиолюбительской литературе.

Реализованная Б. Н. Хитровым идея проста. В регенератор помимо обязательной узкополосной (избирательной) положительной связи дополнительно вводилась широкополосная (неизбирательная) отрицательная обратная связь. Последняя осуществлялась простым включением резистора в цепь общего провода инвертирующего усилителя, охваченного положительной обратной связью. Соответствующие схемотехнические решения, как в ламповой, так и в транзисторной технике достаточно известны. Но причина повышения стабильности работы регенератора по большей части остается непонятой и сегодня. Во всяком случае, какие-либо объяснения на сей счет в доступной литературе не встречаются.

Как известно, линейное усиление K усилителя, охваченного петлей обратной связи с коэффициентом передачи B , определяется формулой:

$$K = K_0 / (1 + B * K_0), \quad (1)$$

где K_0 – собственный коэффициент усиления, т. е. коэффициент усиления при $B=0$.

Вопреки общепринятому, значение $K_0 < -1$ соответствует здесь инвертирующему усилителю, а $K_0 > +1$ – неинвертирующему, что более отвечает здравому (но не общепринятому!!!) смыслу. При этом $B > 0$ означает положительную обратную связь, а $B < 0$ – отрицательную.

При введении $n > 1$ обратных связей B_1, B_2, \dots, B_n , где каждое из значений B_1, B_2, \dots, B_n берется со своим знаком, значение коэффициента передачи B вычисляется как:

$$B = B_1 + B_2 + \dots + B_n. \quad (2)$$

Мерой стабильности усилителя (1), охваченного обратными связями, в линейном приближении будет производная коэффициента усиления K по значению собственного коэффициента усиления K_0 усилительного прибора:

$$dK/dK_0 = (K/K_0)^2, \quad (3)$$

флуктуация значения dK_0 которого и обуславливает нестабильность dK усилителя, охваченного обратной связью. Для вывода поражающего своим изяществом соотношения (3) вычислим производную правой части (1) по известной формуле производной отношения двух функций:

$$d(K_0/(1+B*K_0))/dK_0 = (1+B*K_0 - B*K_0)/(1+B*K_0)^2,$$

откуда и из (1) следует:

$$dK/dK_0 = 1/(1+B*K_0)^2.$$

Подставляя в полученное соотношение значение:

$$1+B*K_0 = K_0/K,$$

вытекающее из (1), приходим к (3).

В соответствии с (3) отрицательная обратная связь, снижающая усиление, скажем, в 3 раза, повышает общую стабильность почти в 10 раз. Но это, увы, не объясняет полностью обнаруженного Б. Н. Хитровым феномена. Это значит, что основной причиной нестабильности регенерированного усилителя являются не флуктуации коэффициента усиления усилительного прибора, а, скорее всего, его шумы...

Обусловленная физическими процессами особенность работы реального усилительного прибора состоит в зависимости коэффициента его усиления и спектральной плотности шумов от частоты. Типично плотность шумов имеет резко выраженный подъем в области низких и менее выраженный подъем в области высоких частот. В то же время коэффициент усиления падает с ростом частоты.

Такой ход характеристик создает предпосылки для модуляции коэффициента узкополосного усиления спектром, прежде всего, низких частот, что, возможно, и является основным препятствием получения стабильного регенерированного усиления. Причем такая модуляция может быть не только статической, проявляющейся через изменение коэффициента усиления усилительного прибора, но и динамической, обусловленной изменением активных и реактивных проводимостей этого прибора.

Если это действительно так, то целесообразно широкополосную отрицательную обратную связь делать частотнозависимой, усилив ее, прежде всего, в области низших частот. В области высоких частот увеличение коэффициента передачи отрицательной обратной связи менее эффективно ввиду снижения собственного усиления в этом участке спектра и нарастанию фазовых сдвигов между входным и

выходным сигналами (коэффициент усиления K_0 при этом становится комплексным).

Реализовать аperiodическую частотнозависимую отрицательную обратную связь несложно. Достаточно включить в цепь общего электрода инвертирующего усилителя цепочку из одного или более соединенных параллельно элементов RC с соответствующим образом подобранными значениями постоянных времени, т.е. поступить точно так же, как это когда-то делалось в интегральных усилителях для выравнивания их коэффициента усиления по частоте и придания коэффициенту усиления устойчивости.

Единственная известная реализация такой идеи сегодня относится к регенерированным катодным детекторам (катодным регенеративным детекторам), хотя прием вполне уместен для регенеративных преселекторов и Q-умножителей.

Известен и близкий по реализации способ снижения колебаний анодного напряжения на стабильность частоты лампового гетеродина. Способ этот основан на включении небольшого сопротивления (от десятков до нескольких сотен Ом) в цепь земляного электрода гетеродина, т.е. электрода с нулевым потенциалом по высокой частоте относительно общего провода (земли). Например, для катодной трехточки таким электродом будет анод лампы.

Легко видеть, что этот способ стабилизации работы гетеродина близок к предложенному Б. Н. Хитровым, но не тождественен ему. Известно лишь, что включение такого сопротивления вводит своеобразную отрицательную обратную связь по параметрам усилительной лампы, компенсируя колебания пространственного заряда и связанной с этим зарядом динамической емкости, через анодно-сеточный промежуток подключенной к колебательному контуру. По сути это еще одно объяснение природы найденного Б. Н. Хитровым решения.

Теперь невозможно сказать какая идея двигала им в построении регенерированных усилителей, и было ли найденное им тогда решение спонтанным или осознанным. И это, тем более что письменные источники тех лет сейчас малодоступны.

Если история отечественной радиотехники хранит имена радиотехников-ученых, то роль многочисленных радиоспециалистов рангом ниже по большей части неизвестна и/или скрывается под грифом секретности. А ведь именно их упорством и гением создавалась практическая радиотехника, их трудом ковалось оружие Победы.

Замечательным примером, хотя и из другого времени, является выдающийся математик конца позапрошлого и начала прошлого столетия Анри Пуанкаре, так и считавший себя до конца жизни горным инженером. Или мало кому известный скромный преподаватель логики Курт Гёдель, потрясший своим открытием самые основания математики. Или тот же Никола Тесла, или Оливер Хэвисайд, не понятые своими современниками и забытые потомками.

И если крупные специалисты всегда собирали окружение из энтузиастов, как Христос учеников-апостолов, то вокруг самих этих энтузиастов окружение уже не складывалось. Хотя сами они и были более чем незаурядными личностями. Характерной особенностью нынешнего времени вообще стало наличие диффузно рассеянных и не связанных между собой гениев-индивидуалов. Последний пример – безработный ленинградский математик Григорий Перельман.

Среди советских специалистов мало что известно о самобытном ученом Олеге Владимировиче Лосеве и недюжинном радиоконструкторе Владимире Ивановиче

Немцове, знакомому, разве что, старшему поколению и то лишь в качестве писателя-фантаста. И список этот можно продолжать и продолжать.

Несколько разрозненных замечаний.

— Оказывается, электрометрические лампы – это те же триоды и тетроды с катодной сеткой, но с усиленной изоляцией управляющей сетки.

— Оказывается, лампа СБ-242 в пентодном включении при анодном напряжении 12...15 В может служить транзитронным генератором при подключении колебательного контура между катодом и соединенными вместе экранной и антидинатронной сетками, т. е. при нулевом напряжении на них. Удивительно.

— Оказывается, что широко известная и часто воспроизводимая в начале 50-х прошлого столетия схема регенеративного приемника с апериодическим усилителем высокой частоты 1-V-1 на двух лампах 1К1П впервые была предложена все тем же Б. Н. Хитровым. Правда, лампы были тогда другими.

— Но самая интересная, на мой взгляд, это все-же двухламповая схема 1-V-1 с рефлексным усилителем высокой частоты. Увы, до конца отработанных схемотехнических решений мне встречать не приходилось. Ее бы собрать на тех же СБ-242 при низких анодных напряжениях.

— Недостаток рефлексной схемы комбинированного усилителя промежуточной и низкой частоты на двойном диод-пентоде 6Б8 в приемниках типа "Москвич" известен. Он связан с анодным детектированием сильных сигналов. Менее известен использованный в приемниках "Пекин" (китайский аналог "Москвича") способ его преодоления. Последнее достигается регулировкой напряжения смещения совместно с напряжением сигнала НЧ. Да и схема получается проще. Так что недовольство "зубров" рефлексными схемами в данном случае не оправдано.

— Существует абсолютно бесплатный англоязычный вариант антивируса AVP лаборатории Е. Касперского (данные из Интернета). Распространяется антивирус по договору с какой-то американской фирмой, видимо, посулившей Е. Касперскому преференции в благородном деле захвата американского рынка антивирусов.

— На наших глазах разыгрывается фарс-комедия вокруг безработного математика Григория Перельмана, нашедшего решение 18-й проблемы А. Пуанкаре. По данным печати Г. Перельману присуждена специально учрежденная премия в 1 млн. долларов от Математического института Клэя. Забавно, неужели в более чем прагматичных Штатах математические институты столь богатые? Весьма любопытно, что получится из того. Ведь может и обломиться. Вопрос лишь, что или кто.

— Конструкция, способ изготовления в домашних условиях и принцип действия "газовых" аккумуляторов А. Преснякова описан автором в одном из номеров "Радио" начала 50-х годов, а также в журнале "Юный техник" тех же времен (конечно, с учетом читательской аудитории). Об этих аккумуляторах тогда писали и газеты. "Газовые" аккумуляторы А. Преснякова стали прототипом сегодняшних аккумуляторов никель-металлогидридных (Ni-Me) систем. Но кто помнит самого изобретателя? А ведь А. Пресняков разработал и много других интересных устройств, о которых упоминал тот же "Юный техник", цель которого ныне, как представляется, перековка юных техников в юных предпринимателей.

ЗУ для Ni-Mh

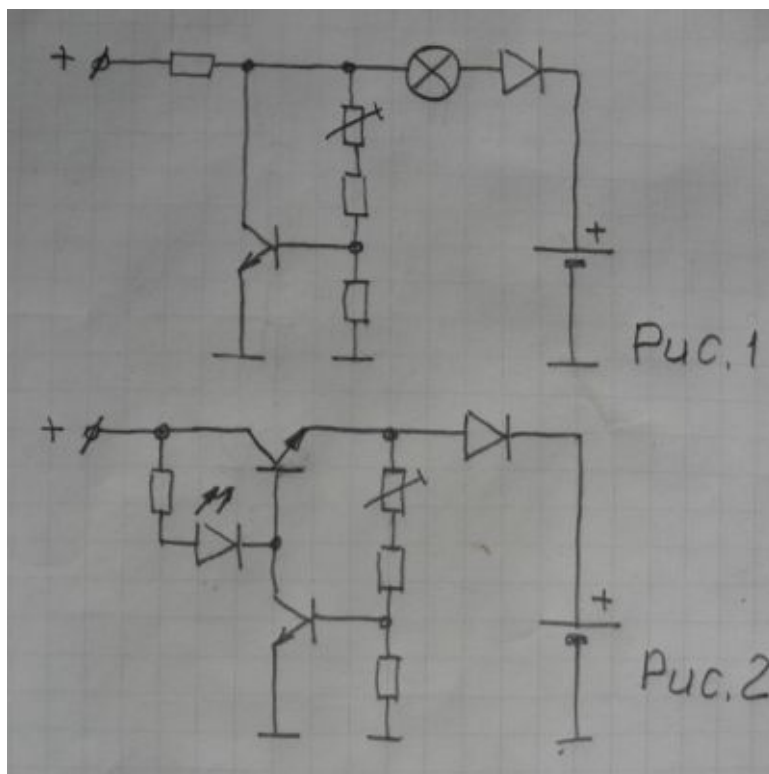
Эта заметка служит как бы продолжением статьи «О герметичных щелочных Ni-Cd и Ni-Mh аккумуляторах», опубликованной в предыдущем номере журнала.

Как говорят, знание нескольких принципов заменяет знание многих фактов. Опасность лишь в том, что факты всегда истинны, в то время как принципы истинны навсегда (это уж моя отсебятина).

О Ni-Mh аккумуляторах из литературы известно, что они обладают большим (по сравнению с Ni-Cd) внутренним сопротивлением (что вполне естественно, если вспомнить о принципе их работы).

Повышенное внутреннее сопротивление означает, что в процессе, и особенно, в конце заряда, внутреннее давление в таких аккумуляторах герметичных конструкций всегда выше, чем в аналогичных Ni-Cd. А это значит, что сообщение Ni-Mh аккумуляторам заряда, превосходящего их емкость, означает резкое повышение давления внутри банки.

По этой причине при работе с Ni-Mh аккумуляторами необходимо строго контролировать напряжение заряжаемой банки. Например, заряжать такие аккумуляторы от источника напряжения 1,25 В через небольшое сопротивление



(лучше бареттер), как то и сделано в предлагаемых на рис. 1 и рис. 2 схемах ЗУ (зарядных устройств). Первое ЗУ – простой параллельный стабилизатор на транзисторе, принимающем зарядный ток «на себя», как только напряжение достигнет порога открывания транзистора. ЗУ годится для маломощных аккумуляторов.

Второе ЗУ экономичнее, и снижает зарядный ток после достижения порога. Оно имеет индикацию окончания заряда. Данные деталей не привожу, они зависят от типа заряжаемых аккумуляторов.

Перспективным способом контроля окончания заряда является непосредственное измерение внутреннего сопротивления. В Ni-Mh аккумуляторах оно должно резко возрасти даже на постоянном токе.

Этот эффект нередко используют в автоматических ЗУ. Они прекращают заряд, как только напряжение на аккумуляторе, достигнув максимального значения, начинает снижаться (возможно, из-за резкого возрастания внутреннего сопротивления, связанного с повышением давления внутри корпуса).

Если же контролировать напряжение, как это и сделано в предложенных простейших ЗУ, то перезаряд исключается, а недозаряд, если и будет, то весьма незначительный. При этом само ЗУ получается намного проще – никакой интегральной электроники с устройствами памяти и компараторами. **72/73**

QRP без... антенны!

Олег Бородин (Mr. 72) RV3GM

rv3gm@mail.ru



Мне всегда наибольшее удовольствие доставляли связи, проведенные на простейших самоделках, с простейшими антеннами, либо в необычных условиях. Есть нечто чудесное и романтическое, когда удастся провести радиосвязь на маломощной самоделке, содержащей всего пару десятков компонентов, да еще и на простейшую «веревочную» антенну. Моя супруга Ольга RA3GKB также разделяет мой интерес к QRP, и даже придумала подходящую случаю поговорку: «С хорошими антеннами и аппаратурой и дурак связь проведет!»

У нас имеется небольшой дачный домик с садиком в пригороде Липецка, который мы шутливо называем «виллой». Весной там всегда много «земляной» работы, и времени на QRP остается крайне мало. В один из апрельских дней я взял с собой на дачу минитрансивер PFR-3a, надеясь в перерывах между огородными делами провести хотя бы пару связей. Это 5-ваттный CW трансивер, изготовленный из набора, выпускаемого компанией Hendricks QRP Kits. Он имеет три диапазона (40, 30 и 20 м) и встроенный Z-тюнер. Поскольку на даче нет электросети, то для питания PFR-чика я взял аккумулятор емкостью 7 А/ч.



Предстояло много работы на огороде, и я не стал устанавливать свой дачный спаренный Inverted Vee на 40 и 20м на 8-метровой самодельной мачте. Вместо антенны я с помощью куска провода и зажима «крокодил» подключил... крышу дома! Она изготовлена из металлических профилированных листов общей площадью около 50 кв.м, и не соединена с землей.

Итак, крыша была подключена к балансированной части Z-тюнера микротрансивера, а в качестве противовеса подключен

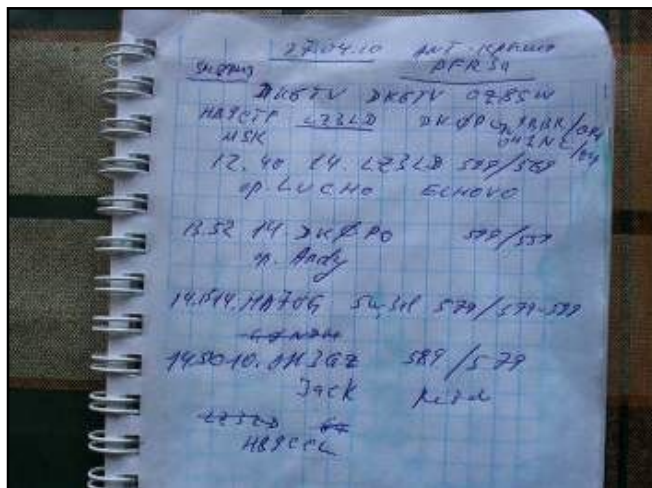
5-метровый кусок проволоки. Все-таки тюнер PFR-чика очень эффективен! На всех диапазонах крыша-антенна настраивалась до полного потухания светодиодного индикатора отраженной волны. Но, по правде сказать, надежды на возможность провести хотя бы одну связь на такую «антенну» у меня почти не было.

В первую очередь пытаюсь вызывать наиболее громкие станции на 20 метрах. После нескольких неудачных попыток мне отвечает LZ3LD и дает рапорт 569. Приятный факт, и я иду поделиться радостью с Ольгой. Она занята посадкой каких-то цветов, и еще раз напоминает свою «фирменную» поговорку о дураках и хороших антеннах, Hi. Согласный с ее теорией, и воодушевленный успехом, помогаю ей в огороде.

Через час возвращаюсь к радиостанции, и очень скоро в блокноте фиксируется связь с DK0PO. Оператор Энди дает рапорт 559. После этого, уже, будучи уверенным в «антенне-крыше», начинаю давать CQ на международной QRP частоте 14060 кГц. Вскоре меня вызывает старый знакомый HA7UG/qrp. Laci, как всегда, работает мощностью 5 ватт, и его антенна 3-элементный SteppIR. Передав мне рапорт 579-599 QSB он долго хихикает над моей «крышей-антенной».

Перехожу на диапазон 30 м, и после первого же CQ меня зовет OH3GZ. В Финляндии мои 5 ватт слышно на 579. Переход на 40-ку результатов не приносит, станций на диапазоне почти нет.

Как видите, даже используя суррогатную антенну, вполне можно проводить QRP связи в полевых условиях. Четыре связи и четыре страны! При этом одна связь даже 2-way QRP. Думаю, что это неплохой результат для QRP почти без антенны! Безусловно, подобные связи возможны только благодаря хорошим антеннам моих корреспондентов и их умению слушать слабые сигналы.



И в заключение: вот такие «птички» летали в тот апрельский день над нашими головами. Всего в километре от дачи находится взлетная полоса аэродрома Липецкого авиацентра. Четверка «СУшек» команды «Соколов России» тренировалась перед предстоящим парадом Победы на Красной Площади в Москве. Не смотря на весьма сильные акустические QRM, наблюдение за «Соколами» доставило нам огромное удовольствие.



Буду очень рад встречам в эфире с любителями QRP. **Всем – 72!**

Антенна на 160 метров

Юрий Рехлецкий UR5VEB

Когда-то, в 80-тых годах, у меня был небольшой опыт по работе с рамкой на 160 метрах. Она была выполнена в виде дельты с периметром примерно 21 м. Были проведены связи с 9-м и одна с 0-м районами при мощности порядка 20...30 Вт и диаметре провода рамки 3...4 мм (медный толстый канатик с военных антенн).

И что удивительно по приему, так это при настройке антенны точно на частоту, все близкие станции на Украине практически пропадали до уровня 3...6 баллов, а станции России на расстоянии более 1000 км гремели. Несмотря на большие потери и плохое выполнение всех стыков (обычная скрутка) удалось постоянно и стабильно работать со станциями из 9-го района, с рапортами в основном 7...8 баллов. Иногда и 9 давали.

Теперь я вернулся к идее рамки, но добавил провода, подключенные к вершине, и моделирую антенну в MMANA. Сама суть модели на словах выглядит так: вертикально расположенный ромб периметром около 25 метров. Один вывод внизу соединен с землей, а другой подключен через конденсатор к источнику сигнала. Этим конденсатором настраиваем рамку в резонанс. В таком варианте при резонансе, как и должно быть по теории, активное сопротивление рамки при диаметре провода 4 мм получается около 1,7 Ом. И диаграмма в вертикальной плоскости напоминает шляпку гриба с максимумом в зенит. А вот при подключении к верхушке этого ромба горизонтальных проводников одинаковой длины и расположенных перпендикулярно ромбу, и при коррекции конденсатора для установления исходного резонанса, активное сопротивление рамки значительно увеличивается. И диаграмма в вертикальной плоскости приобретает вид близкий к излучению классического вертикала. И естественно усиление антенны растет с -6 dBi до примерно -1 dBi.

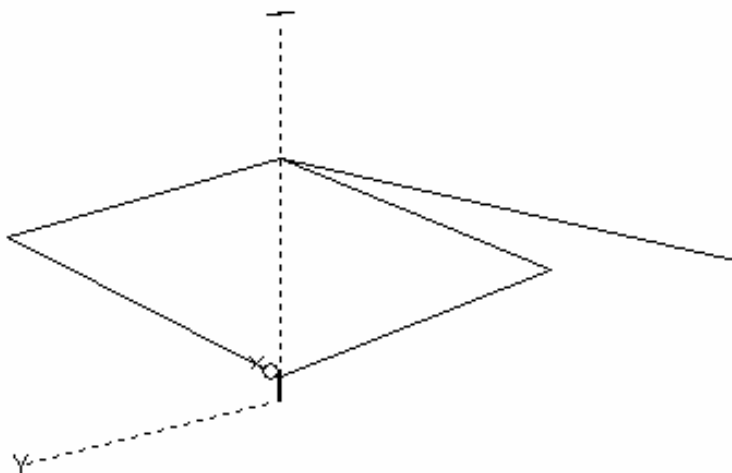


Рис. 1

Еще большее усиление получилось с одним наклонным проводником (лучом), как видно на рис. 1. Антенну я настроил на частоту 1,9 МГц, с входным активным импедансом, близким к 50 Ом, изменяя длину луча и емкость настраивающего конденсатора в пределах 25...50 пФ. Конечно же, полоса такой системы очень узкая и на частоте 1,9 МГц составляет 3,5 кГц по уровню КСВ = 2.

Габариты антенны таковы: общая высота 5 м, стороны ромба разнесены на $\pm 6,2$ м, высота «заземляющего» провода 0,5 м (в реальности это отрезок трубы, забитый в землю), длина луча 21,4 м, $C = 42$ пФ. ДН показана на рис. 2.

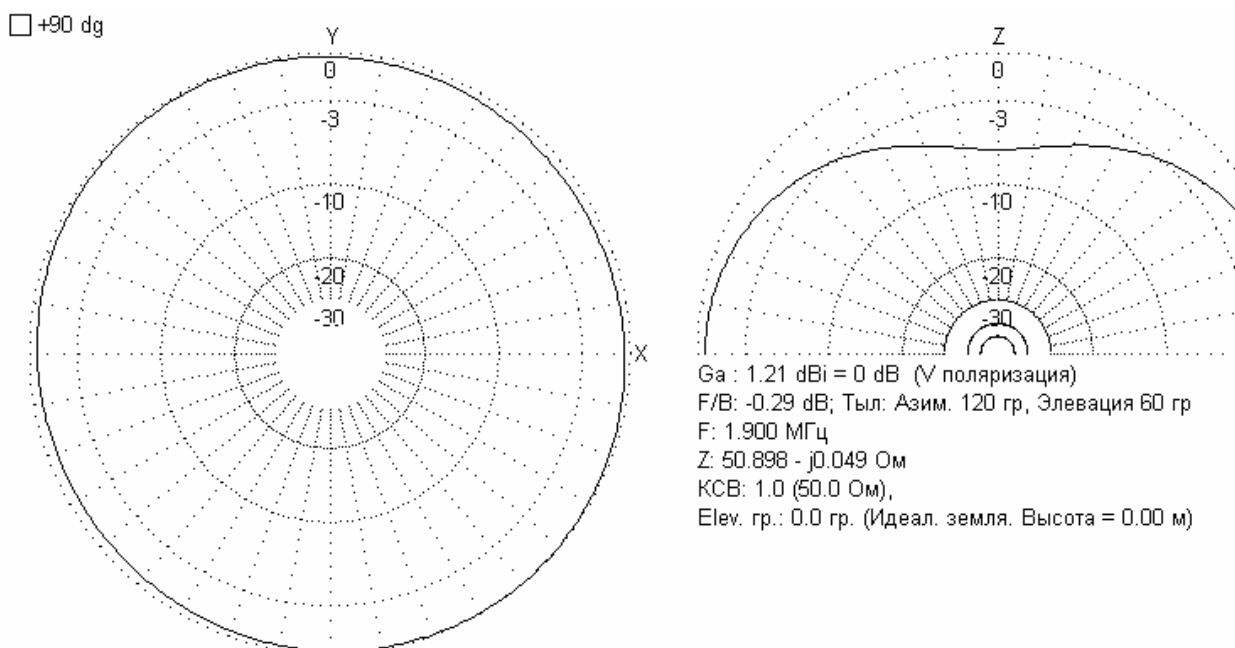


Рис. 2.

На реальной земле, по мере уменьшения ее проводимости, провал ДН в зените уменьшается, а максимум излучения приподнимается над поверхностью. Остальные параметры меняются мало.

Изготовил и поставил эту антенну. Работаю на 160 метров, ромб имеет периметр около 25 м. Измеренная индуктивность ромба 42.4 мкГн. С вершины протянут только один наклонный луч перпендикулярно ромбу. Работает, и довольно неплохо. Разница по сравнению с моим траповым «Inverted-V» на 160 – 40 м (или, скорее, диполем, так как высота вершины всего около 8 м, а нижняя высота концов проводов 1...1,5 м) от полбалла до 2-х в пользу «инвертера». В направлении наклонного луча, наоборот, разница до 10 дБ в пользу новой антенны. Слушаю себя через Интернет WEB SDR на 160 м в Швейцарии и в Нидерландах. Правда, нет оперативной коммутации антенн, чтобы мгновенно можно было отметить разницу. С входным R_a , как я и писал, все получается. Я могу выстроить изменением длины наклонного луча нужное R_a . В данный момент установил R_a около 450 Ом и сделал трансформатор 1/9. При таком R_a не надо перестраиваться по диапазону. Непонятно только, чем это вызвано. По отношению к $R_a = 50$ Ом какой то прибавки в КПД антенны не наблюдаю. Пока результаты предварительные, и желательны более тщательные замеры. Провожу связи с Украиной, Белоруссией и 3,4,6-ми районами России. Рапорта от 7 до 9++ . Пока не слышал станций из 8-9-0 районов.

Полоса получилась намного шире, чем у моего трапового инвертера. Где могут быть потери? Конденсатор я подобрал из нескольких КСО, включенных последовательно. Не греются при подводимой мощности 100 Вт. Накидал шесть нерезонансных радиалов разной длины от 10 до 20 м прямо по земле. Пробовал отключать половину радиалов. По идее, полоса должна еще увеличиться. Но такого не происходит. Пробовал два радиала подключить по двум сторонам к металлическому забору, у которого трубы забиты в землю, и получил то же самое. Продолжаю эксперименты.

72/73!

Высокоэффективный одностранзисторный передатчик диапазона 80м.

Виталий Мельник UU7JF/QRP

Рекомендую поэкспериментировать с простым передатчиком на диапазон 80м. Вечером на частоте 3577 кГц часто можно услышать любителей поработать малой мощностью. Четверг, 1900 UTC – традиционное время круглого стола RU-QRP клуба. Вероятность встретить энтузиастов очень велика!

Основой передатчика стала схема QRP CW трансивера, приведенная в журнале CQ-QRP №18 и транзистор BS170, зарекомендовавший себя прекрасными тактико-техническими характеристиками и невысокой ценой. Транзистор оказался совершенно не критичным к параметрам элементов схемы и прекрасно генерировал в различной их комбинации. Он по праву занимает место в выходных каскадах QRP аппаратуры, в том числе и серьезных производителей.

Изготовив выходную цепь передатчика в традиционном для класса E виде, легко удалось добиться замечательных энергетических параметров схемы, практически не подбирая детали, и используя всего лишь один регулировочный элемент – подстроечный конденсатор в выходной цепи. Этим элементом легко менять режим работы передатчика – либо максимальный КПД, либо максимальная выходная мощность.

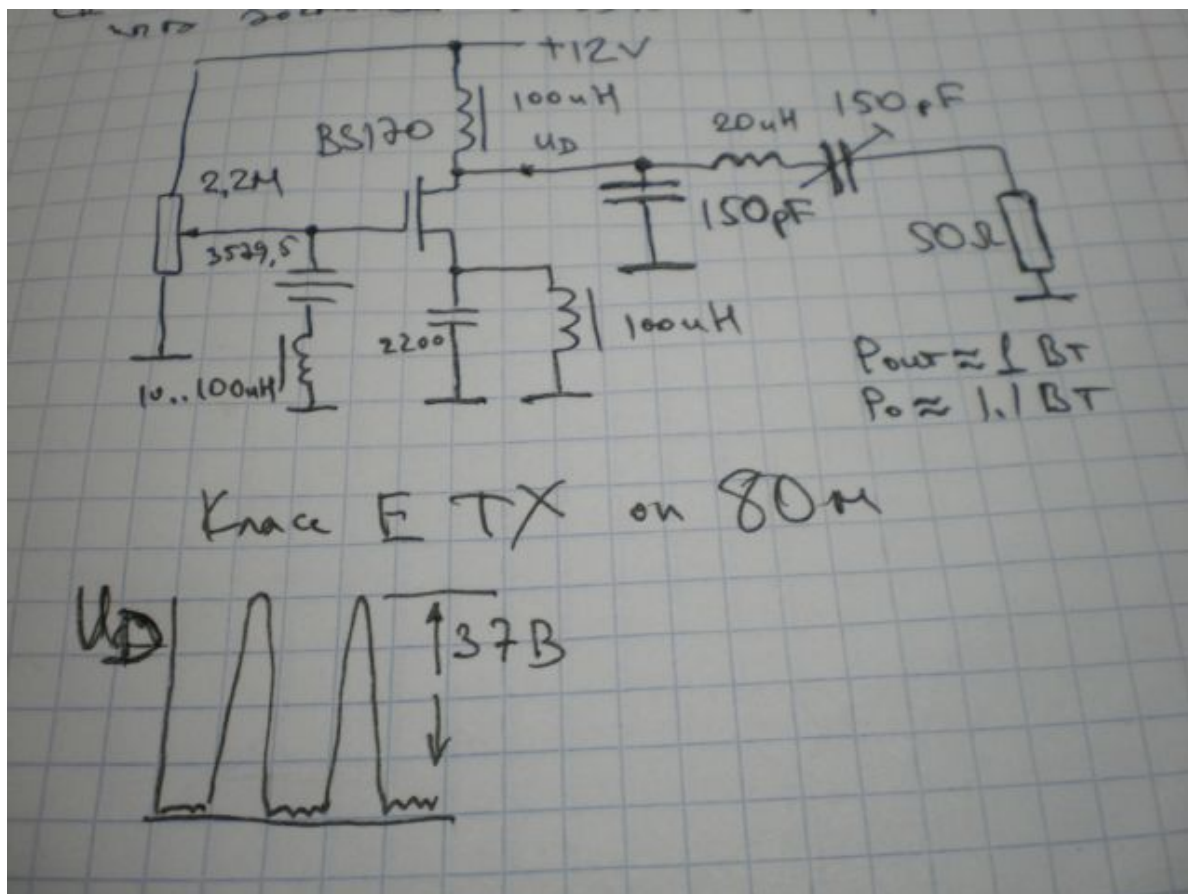
Максимальная выходная мощность передатчика достигала 1,8 Вт (по-видимому, при настройке выходного контура в резонанс). Потребляемая мощность при этом составила 2,6 Вт. КПД — около 70%.

При увеличении емкости конденсатора (снижении частоты настройки контура) наблюдалось снижение напряжения на нагрузке и снижение потребляемого тока. При выходной мощности 1Вт, потребляемая мощность – 1.1 Вт. КПД более 90%. Измерения осуществлялись ламповым вольтметром В7-26. Для наблюдения формы напряжения на нагрузке и на стоке транзистора применялся осциллограф С1-94. В общем, работа со схемой оставила приятные впечатления. Интересен процесс нахождения режима максимального КПД. Так же на режим работы влияет величина емкости конденсатора в цепи стока транзистора, но в эксперименте эта величина не подбиралась.

Так что, потребляемым током в 85 мА, даже на прием, могут похвастаться лишь не многие QRP трансиверы. А для этого передатчика такой ток достаточен для проведения уверенной радиосвязи в диапазоне 80м на расстояния более 1000км.

Амплитуда напряжения на стоке в режиме максимального КПД достигала 37 В. В режиме максимальной выходной мощности, амплитуда напряжения на стоке снижалась, а форма приобретала две вершины, традиционные для настройки выходной цепи в резонанс. Сигнал на нагрузке имел прекрасную синусоидальную форму даже без дополнительной фильтрации.

Желающие копнуть поглубже класс E, в изобилии найдут материал на просторах Интернета. Ориентировочно рассчитать параметры выходной цепи каскада (для другой мощности и другого напряжения питания) можно используя формулы, сведенные в таблицу, на сайте http://www.circuitsage.com/lnaslashpa_design .



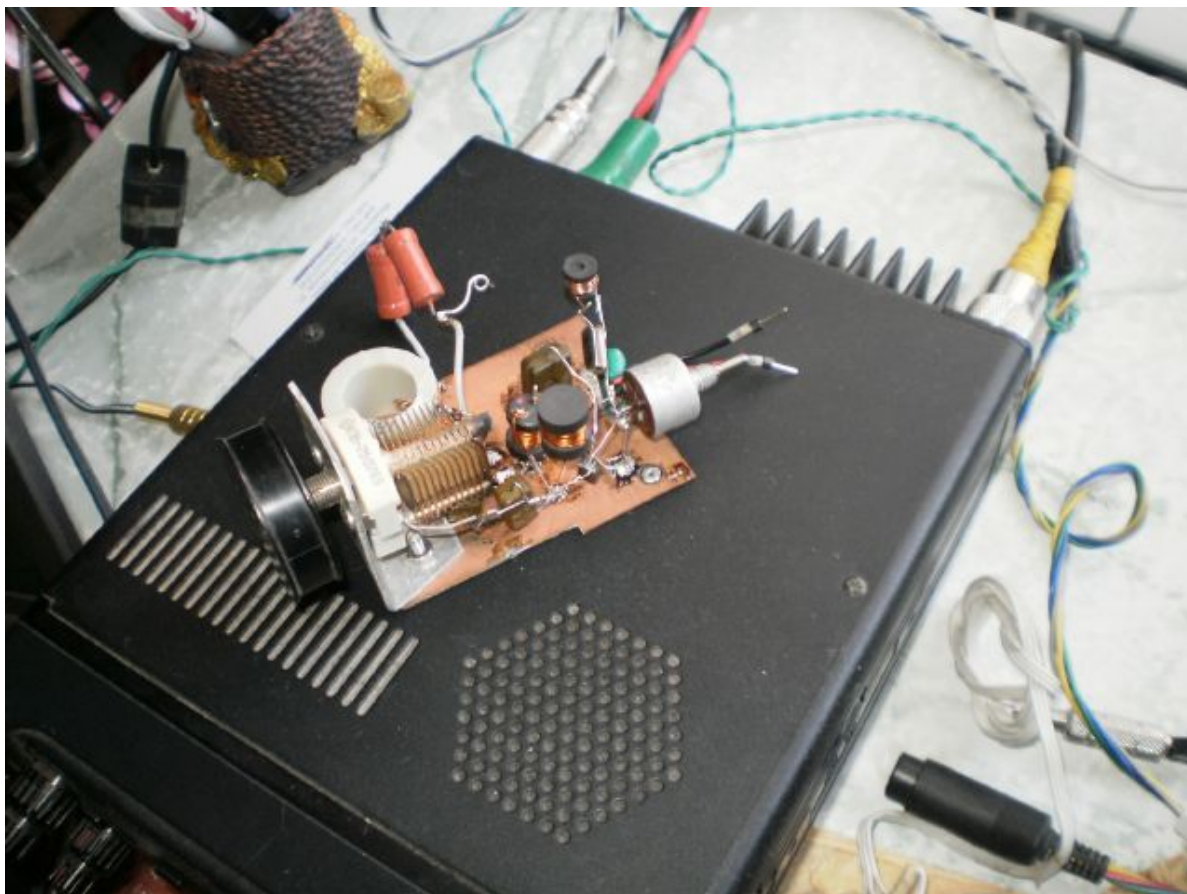
Разработка и математический обсчет класса E были осуществлены достаточно давно (если не ошибаюсь в 70-х, за рубежом), а популярность приобретают сейчас. Для QRP и энергосберегающих технологий это прекрасная тема.

Однако для себя выяснил недавно, что с этой темой столкнулся лет двадцать назад, когда любил помечтать и с удовольствием почитывал Справочник радиолюбителя-коротковолновика Бунина С. Г. и Яйленко Л. П., 1984 года издания на странице 131, где рассматривается тип коллекторной нагрузки транзисторного передатчика в виде последовательного контура. Паразитная емкость коллектора (или стока) транзистора, а в случае класса E, специально установленная, играет положительную роль, способствуя преобразованию токов высших гармоник в ток основной частоты и росту КПД.

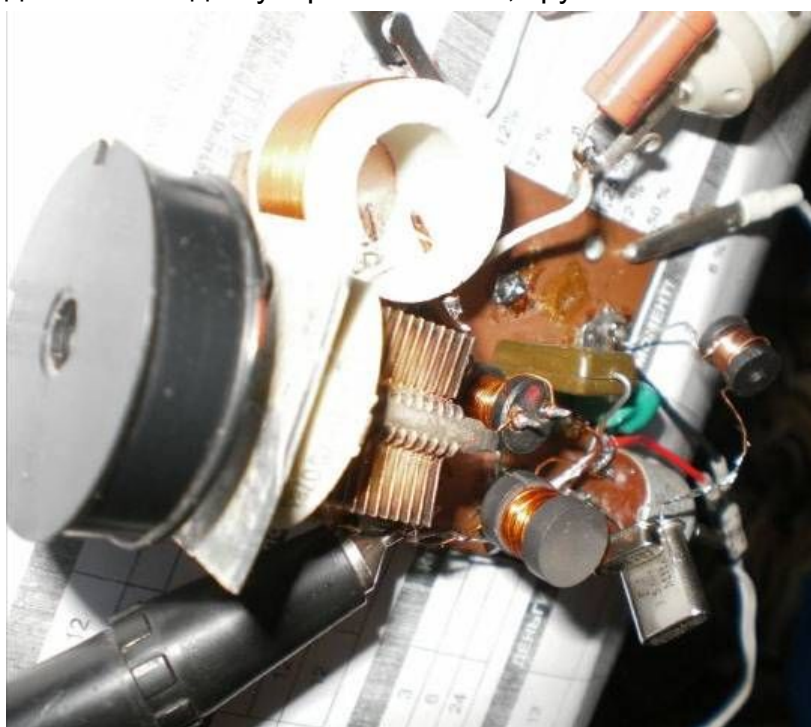
Конструктивные особенности. Дроссели в стоке и истоке транзистора – любые подходящие, величина их индуктивности не критична. Катушку выходного контура (20 мкГн) желательно сделать проводом потолще и на хорошем каркасе, я использовал кусок пластиковой трубы, диаметром 25 мм, провод – 0,5 мм. Впрочем, потери в передатчике и так малы, точно измерить их моими приборами не представляется возможным. Ключевание передатчика осуществлял, встроив ключ в цепь истокового дросселя. Смакетировал передатчик на пластине стеклотекстолита, и в дальнейшем реализовал его на деревянном основании, где до этого был смонтирован передатчик Michigan Mighty Mite на этот же диапазон. Старый передатчик потреблял 8 Вт при выходной мощности 1 Вт и заставлял здорово повозиться с собой при налаживании. Новый передатчик порадовал стабильностью своих параметров и повторяемостью.

Настройка передатчика сводится к постепенному увеличению напряжения на затворе транзистора до возникновения генерации. Пороговое напряжение

составило около 2 В. Контролируя потребляемый ток передатчика и напряжение на нагрузке, подстроечным конденсатором добиваемся либо максимальной выходной мощности (ток потребления около 210 мА), либо максимального КПД (ток около 85 мА).

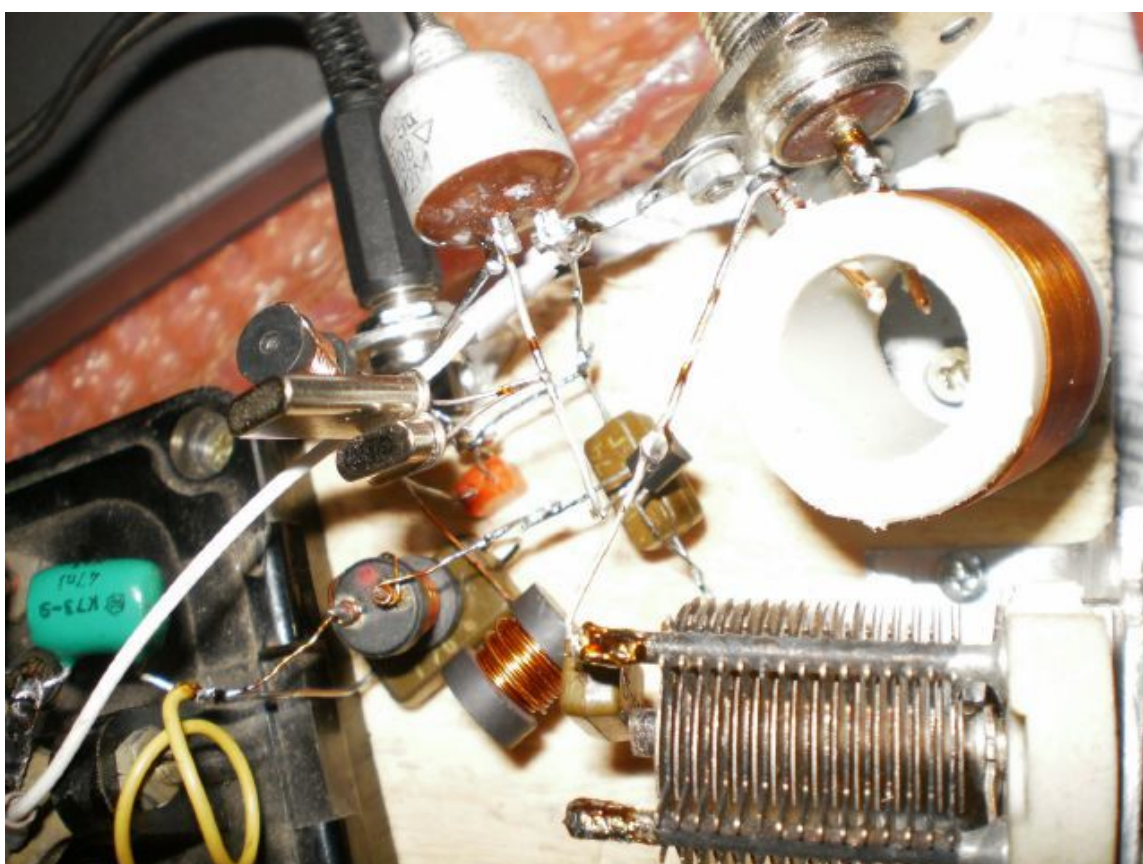
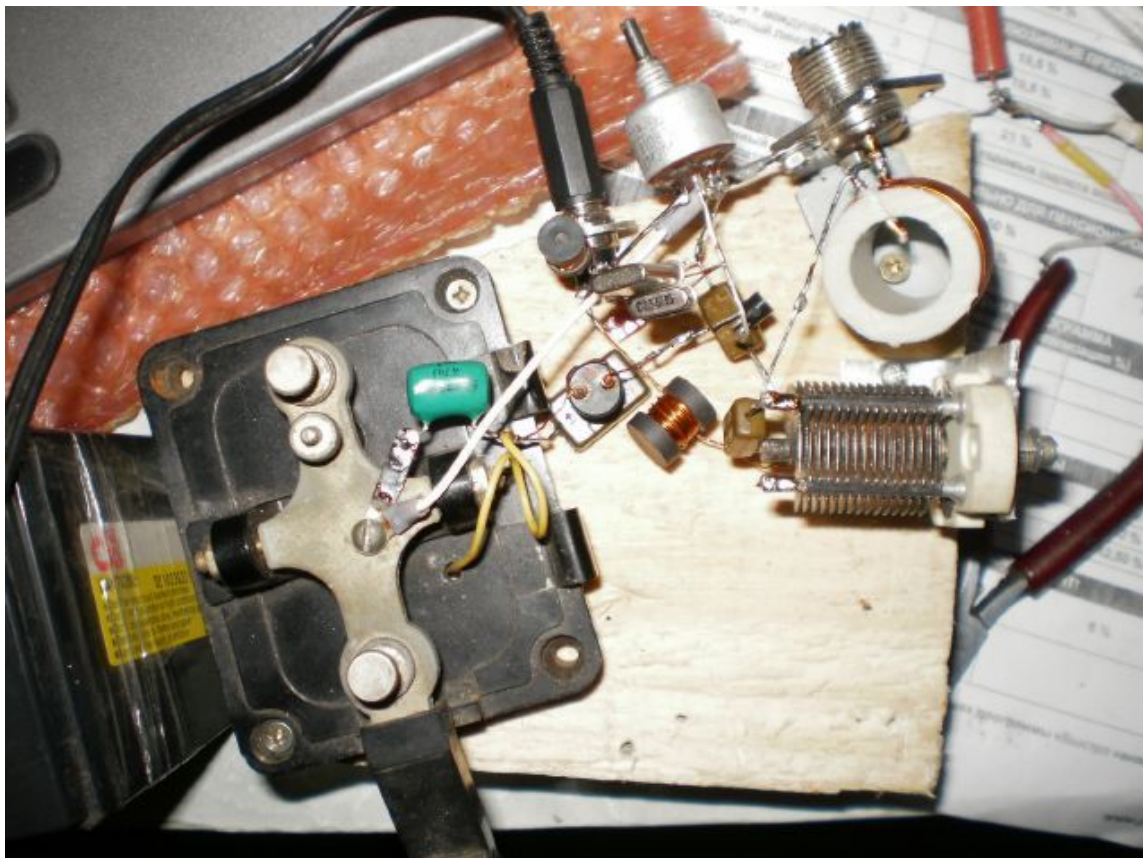


Крошечный пластиковый транзистор обеспечивает устойчивую радиосвязь на расстояние более 1000 км. Мощность потерь составляет всего сотню милливатт, никаких радиаторов не требуется. Правда, опыт показывает, что и 100 мВт достаточны для уверенной связи, круглые столы RU-QRP клуба неоднократно это



доказывали. И, конечно, не мешает эффективная антенна на этот диапазон. Пусть она будет простая, но настроенная. Я успешно применяю семиметровую удочку на высоте 6 м, на удочку намотано около 18 м провода, еще 6 м в виде емкостной нагрузки спускаются с вершины удочки. В основании (под крышей, на чердаке) несложный LC тюнер. Под удочкой разложены противовесы. Фулл-контролл! Осциллографом наблюдаю напряжение на

стоке транзистора, ламповым вольтметром измеряю напряжение на нагрузке.



Возможная область применения передатчика – микромощные маячки с микропроцессорным управлением и питанием от солнечной батареи с небольшим буферным микроаккумулятором, спрятанные где-нибудь высоко в горах.

А с добавлением в эту конструкцию «высокоумных» наушников устройство превращается в элегантный трансивер прямого преобразования на диапазон 80м! Надеюсь, он рано или поздно, зазвучит в минитесте на Слете RU-QRP клуба. Эксперимент ждет своего продолжения и экспериментаторов-энтузиастов.

Успехов в конструировании маломощной аппаратуры и эффективном ее использовании на любительских диапазонах! **73!**

Дальнейшие наблюдения прохождения радиоволн СВ диапазона (письма в редакцию)

Виталий Тюрин UA3AJO

05 ноября 2009. В ясный солнечный день вышел в Царицынский парк (г. Москва) послушать средневолновый эфир. Аппаратура: радиоприемник Деген + рамка.

С 14.00 до 15.00 уверенно принимал 40 РВ станций – трансляторов: Радио Маяк, Радио России, радиостанцию Юность и другие из городов европейской части России, от Мурманска до Краснодара от Калининграда до Оренбурга. По-моему, это говорит о начале зимнего прохождения. Мой вывод таков: ХАРАКТЕР ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН — ЭТО ПРОИЗВОДНАЯ ОТ СЕЗОНА, ПОГОДЫ И ВРЕМЕНИ СУТОК. И ни какими формулами точных результатов расчета напряженности поля E, к сожалению, не получить, а примерные результаты для практических целей не нужны. Надеюсь, что накопление информации позволит делать достаточно точные прогнозы.

08 января 2010. Сегодня наблюдал новое явление в эфире ДВ диапазона. Наряду с известным увеличением уровней сигналов на 2 балла от радиомаяков в СВ диапазоне, маяки и РВ станции на ДВ уменьшили уровни сигналов минимум на балл, не абсолютно стабильно, а с периодическим федингом, что по моему ещё раз подтверждает ионосферную природу явлений, происходящих в СВ и ДВ эфире в зимнее время.

07 марта 2010. Тестирование S-метра радиоприемника DEGEN, к сожалению, подтвердило его неточные и даже грубые показания, но принципиально на оценки прохождения радиоволн это не повлияет. Однако использовать DEGEN для измерений абсолютных значений уровней сигналов нельзя. Применение точного S-метра дополнительно подтверждает однозначную взаимосвязь между похолоданием с прояснением облачности и заметным ростом уровней сигналов, но, как правило, процесс не стабилен, с федингами от балла и более в зависимости от станции.

31 марта 2010. В марте природа «выполнила план» по прохождению радиоволн за весь весенний период. Уже в конце февраля уровни сигналов от контролируемых радиомаяков снизились в среднем на балл. В конце марта – ещё на балл, причём скорость снижения уровня сигнала зависит от расстояния до радиомаяка. От более удалённых (50...70 км) уровни сигналов падают быстрее. В течение светового дня уровни сигналов от радиомаяков не изменяются. Прохождение РВ станций из других областей открывалось со сдвигом по времени синхронно росту светового дня, т.е. в декабре-январе после 13...14 часов, а феврале-марте после 15...16 часов. Полагаю, что эта тенденция продолжится по мере приближения к летнему периоду. Уровни сигналов от ДВ маяков постепенно увеличиваются. **73!**

ДАВАЙТЕ ПОЗНАКОМИМСЯ!

Дорогие друзья, сегодня в этом разделе представляем Вам нашего одноклубника (RU-QRP №208), руководителя коллективной радиостанции «Вятские Робинзоны» RN4NWR (г. Киров)

Олега Багина RW4NX

Но прежде всего, хочу сказать, что в мае Олег отмечает свой день рождения. В эти дни будет сказано много замечательных слов в его адрес, и мы все, одноклубники и твои друзья, Олег, присоединяемся к этим словам. А поздравленья –

Поздравленья с Днем Рождения – это просто,
Это просто все друзья твои пришли.
Это просто ты немного выше ростом
(Пусть не в метрах, а в глазах твоей семьи).

Поздравленья с Днем Рождения – это сложно,
Сложно выбрать нужные слова.
Пожелать тебе большой карьеры можно,
Можно – чтобы не болела голова.

Пожелаем и успехов, и удачи.
Радости, здоровья, красоты,
И любви – до неба, не иначе.
Чтоб сбылись прекрасные мечты!

А от себя лично хочу поблагодарить Олега за то, что согласился ответить на мои вопросы.

– *Первый вопрос – традиционный – когда родились и где учились?*

– Родился в мае 1962 года, числа 16, в поселке недалеко от Кирова. Ходил в обычную среднюю школу. Когда учился в 9 – 10 классах, преподаватель русского языка и литературы мои произведения даже не проверяла, а просто ставила 3/3! Причина простая – многие буквы писал с заменой! Е - . И - : Ж - v, ну, и так далее! Уже в том возрасте скоростная телеграфия сделала своё дело! После школы получил средне-специальное образование.

1980 – 82 гг – срочная служба в ВВС – радиотелеграфист, старший смены.

До 1993 г – сверхсрочная служба в системе МВД, сначала в должности начальника мастерской связи полка, затем – дивизии.



– *А сейчас кем работаете?*

– Сейчас у меня две специальности: основная - электромонтер связи (ремонт и обслуживание приемно-передающих средств связи и антенно-фидерного хозяйства) и вторая – автослесарь - автоэлектрик. А работаю монтажником ОПС (охранно-пожарная сигнализация)

– *Короче, «с радио – по жизни». А кто же привел Вас в Радио?*

– Участковый! Надоело ему слушать мои музыкальные композиции и личные переговоры! Приехал однажды на своем Урале, посадил в люльку и привез во Дворец Пионеров!

И все – затянуло!

В 17 лет (июль 1979 г.) получаю свой первый позывной UA4NFG! А с 1994 г. – RW4NX – I категория. Собираю радиолобительские дипломы, пытаюсь еще и значки, но это проблематично, мало таковых.

– *Вы – руководитель коллективной радиостанции «Вятские Робинзоны». Расскажите о ней.*

– А тут все просто. Заинтересовали всевозможные поездки! Среди знакомых радиолобителей первая категория не у всех, а поработать хочется. Вот и открыл коллективку в январе 2006 г.

Оформленные спецпозывные UE4NFF и UE4NTR звучали и с Урала и из Питера. С RN4NWR практически все одноклубники поработали. Езжу, как правило, один, в основном в заповедники. В августе 2006 г был в заповеднике "Денежкин Камень"

(Свердловская область, Северный Урал). Это – первая поездка, и, наверное, поэтому она больше всего запомнилась.

В заповеднике были трое суток. Нашли еще одну золотодобывающую шахту, про которую не знали даже работники заповедника! Следующие поездки – это уже, наверно, нормальное явление! Да в любой поездке находятся новые друзья-знакомые. Двух одинаковых поездок быть не может. Уникальна любая чем-то и в чем-то. Уже было 8 поездок в заповедники. А если по программе RDA, то звучал уже из половины районов области. В одной из таких с ШЕРШНЯМИ конкретно познакомился!

– А может, была какая мечта, а потом она сбылась? Расскажите.

– Да, специально ездил за 67-ю параллель (г. Воркута) поучаствовать в RAEM!



А еще давно мечтал побывать на ледоколе "КРАСИН", который стоит сейчас в Питере. А тут случилось, что был в командировке в этом городе. Не просто побывал на борту «КРАСИНА», но и в эфире поработал! Ледокол – а металл теплый!

И по возможности выходные проводил на борту ледокола в радиорубке!

Между прочим, "КРАСИН" – ледокол - музей. На ПЛАВУ. UE4NTR/1 звучал из Питера как раз в день города Кирова и с борта ледокола. Питер и Киров – города-побратимы!

На «КРАСИНЕ» – побывал! Теперь надо умудриться побывать и поработать с борта ледокола» ЛЕНИН»!



– *Кстати, о городе Кирове. Наверное, это – очень красивый город?*

– Киров – город красивый и старый, можно сказать – древний. 636 лет будет нынче! В свое время было много храмов и монастырей. Была точная копия Невского собора. В старом городе можно кое на что посмотреть. Чем узнаваем? Дымковской игрушкой, лаптями, печами, мехами, деревом. Кстати, когда Петр Первый строил Питер, рабочих одевал в Вятские лапти! Не промокали они! Купцы Вятские поставляли сосны корабельные для флота Петровского. Вот такая наша земля Вятская!

– *Знаю, что Ваша инициативная группа вышла с предложением провести летний Слет Клуба RU-QRP в Ваших краях?*

Впервые разговор состоялся во время поездки в заповедник «Нургуш» UE3QRP/4/p с Вячеславом UA3LMR. Так и закрутилось!

Одобрение Советом Клуба получено, и мы уже готовимся к слету, который будет проходить 12-13-14 июня 2010 г. На сегодняшний день определились с некоторыми мероприятиями. Подбираем место поинтереснее.

Еще умею и люблю готовить! Вот этим и попробую удивить на Слете! Постараемся, чтобы Слёт наш понравился всем гостям.

Конечно, работы по Слету еще много! И ждем-с гостей!!!

– *И последний вопрос: кто Вас ждет дома, когда возвращаетесь из ближних или дальних поездок или просто вечером с работы?*

– В первую очередь меня ждет супруга, которая частенько ездит со мной. Правда, пока дальше Нижегородской области мы с ней не выбирались. Интересно же побывать где-нибудь! Еще с нами живет кошка Мотя – Невская, маскарадная.



Вообще, люблю сиамских кошек – очень умное животное. Есть рыбки в аквариуме. Развожу узумбарскую фиалку и пытаюсь вырастить комнатный гранат! А когда-то в восьмом классе своей учительнице на 8 Марта подарил веточку цветущей сирени! На тот женский день некоторые комнатные растения зацвели!

Беседу вела: член редколлегии журнала

Тамара Кудрявцева UA3PTV

Что было в истории радио 100 лет назад?

13 января 1910 г из Нью-Йоркского театра Метрополитен Опера был впервые передан по радио концерт знаменитого итальянского певца Энрико Карузо. Трансляцию осуществил изобретатель первой радиолампы-триода Ли де-Форест. В последующие десятилетия передачи «Театр у микрофона» были весьма популярны и в нашей стране.



Производство отечественных пластинок началось в России в **1910 г** на Апрелевском заводе под Москвой. Одной из первых была пластинка с записью оперы Михаила Глинки «Жизнь за царя». При Советской власти эту оперу переименовали в «Иван Сусанин».

29 июля 1910 г в России «Общество беспроводной телеграфии и телефонов системы С. Айзенштейна» было переименовано в «Русское общество беспроводных телеграфов и телефонов», сокращенно РОБТиТ. В его задачи входила поставка станций беспроводного

телеграфа на промышленные предприятия, далеко отстоящие от правительственных телеграфных линий (например, в Сибири), а также сооружение станций по берегам Аральского, Каспийского, Черного, Азовского, Балтийского морей и снабжение станциями судов, плавающих по этим морям. Учитывались запросы военного и морского министерств, а также потребности почтово-телеграфного ведомства.

На заводе РОБТиТ начали выпускаться «Полевые радиостанции образца **1910 г** РОБТиТ». Некоторые технические характеристики радиостанции: дальность действия до 270 км; диапазон волн передатчика – 400..2300 м, приемника – 320..2500 м; антенна зонтичного типа двухскатная 12 лучей и 12 противовесов; высота антенной телескопической мачты – 25 м; время разворачивания – 30 мин. Первая радиостанция была установлена и на подводной лодке Балтфлота.



Ларс Магнус Эриксон и его жена Хильда в Швеции регулярно использовали «мобильный» телефон, совершая поездки по сельской местности на «безлошадной карете» (автомобиле). Для подсоединения к телефонной линии использовались две длинные палки, к которым были прикреплены провода с крючками. Они поочередно подвешивались к воздушным линиям, пока не находилась свободная пара. После чего Магнус крутил динамо телефона, посылая сигнал оператору ближайшей станции.

5 октября 1910 г Б. Ф. Мейсснер изобрел Cat's Whisker Detector – классический и всем известный детектор с кристаллом и металлическим острием на пружинке.

Сенатор Делью внес в Конгресс США законопроект, фактически запрещающий радиоловительские эксперименты. «Молодежный клуб беспроводной связи» организовал комитет по защите прав радиоловителей. Законопроект отвергли.

Первая книга позывных (Call Book) была издана Биллом Континелли W2XOY.

По материалам Интернет, подборка R3AAE

Прием SSTV с МКС (ISS)

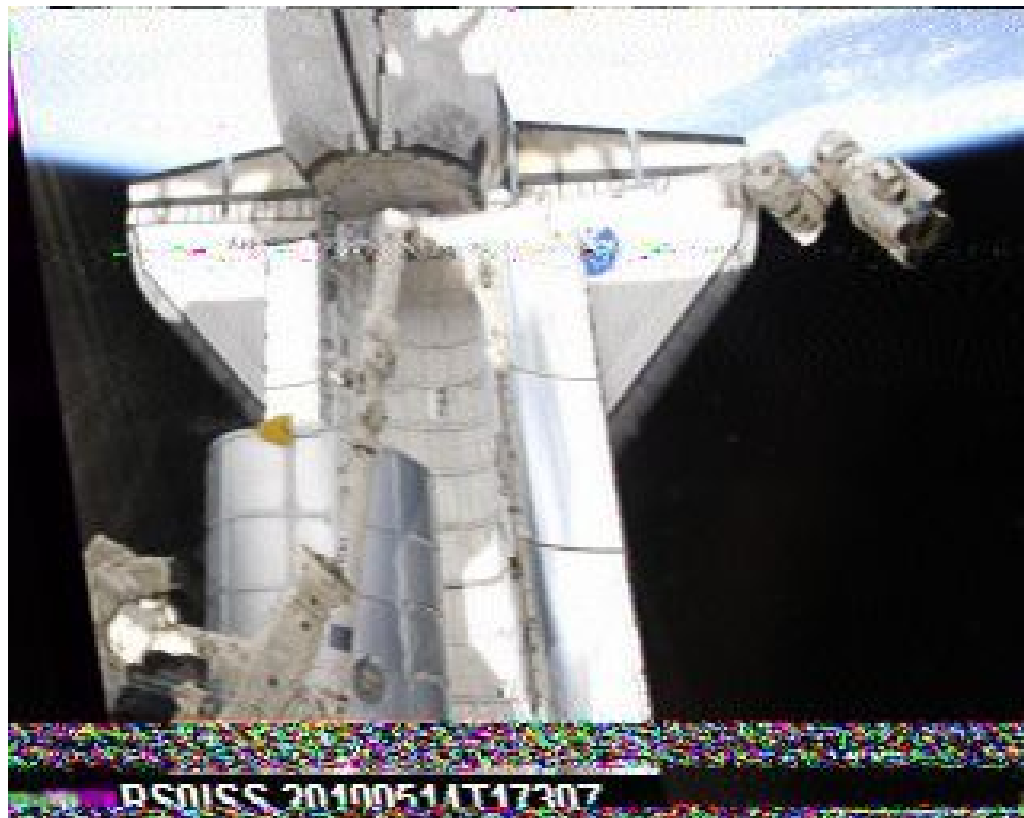
Андрей Соловьев RK3DCB

В рамках научного эксперимента **МАИ – 75** Международная Космическая станция (МКС или ISS) 14 и 15 мая 2010 г по определенному расписанию каждые три минуты передавала телевизионный сигнал с WEB камер, установленных внутри и снаружи корпуса МКС. Сигнал в режиме SSTV на Землю излучался в двухметровом любительском диапазоне на частоте 145 800 KHz (± 5 KHz с учетом сдвига частоты из-за эффекта Доплера) и был доступен всем желающим. Очень захотелось принять самому и посмотреть эту передачу!

Специально для этого эксперимента была изготовлена легкая и портативная пятиэлементная антенна «волновой канал» (Уда-Яги) с выигрышем примерно 5...6 дБ. Доступ на крышу у нас ограничен, поэтому прием велся с балкона 3-го этажа. Место довольно сильно загорожено 9-ти этажными домами и деревьями, поэтому неба с моего балкона видно немного.

В качестве приемника использовалась портативная радиостанция двухметрового диапазона KG-UVD1 китайского производства, но это не принципиально. Подойдет любая (и даже без передатчика), имеющая 50-омный антенный вход и выход для наушников. Изображение воспроизводилось на экране ноутбука.

Необходимо было позаботиться и о программном обеспечении. Предварительно, на большом домашнем компьютере скачал из Интернета программу [Orbitron](#) для определения времени пролёта МКС над моим домом, а также программу [MMSTV](#), разработанную японским программистом [Makoto Mori JE3NHT](#), оказавшим неоценимую помощь радиолюбителям. Он же является автором известной программы моделирования антенн [MMANA](#).



Большое достоинство **MMSTV**, отличающее ее от других программ для приема SSTV, заключается в том, что она автоматически определяет режим передачи, и немедленно начинает при этом прием картинки. В других программах надо знать предварительно режим работы SSTV, а их, к сожалению, много. Я не знал, в каком режиме SSTV будет передавать МКС, поэтому и использовал эту программу. Упомянутые программы свободны для скачивания (**free**), и их без проблем можно найти с помощью поисковика **Google**.

Определив на большом компьютере программой **Orbitron** время пролёта МКС, я подключил выход для наушников портативки к линейному входу звуковой карты ноутбука экранированным кабелем, и установил движок усиления линейного входа звуковой карты примерно на половину шкалы. Направив антенну в сторону МКС, я услышал сигнал SSTV сразу!

Начал принимать автоматически картинку SSTV в режиме Robot 36. Несмотря на мои плохие условия (балкон 3-го этажа, ограниченный обзор), картинка была уверенно принята во время пролета станции. Время непрерывного приема составило примерно 6 минут. Антенну просто держал в руке и направлял, ориентируясь по показаниям S-метра (кубикам на шкале) портативки.

В случае сбоя синхронизации (неустойчивость изображения) нужно зайти в опцию **SYNC** и нажать на желтую улыбающуюся рожицу (смайлик) — картинка стабилизируется. Рядом полезно нажать кнопку **MEM** и перезагрузить программу, тогда при следующем сеансе приема синхронизация установится автоматически.

Читайте чаще Российский УКВ Портал! На его форуме можно найти многие полезные сведения, в частности, про режимы работы МКС (ISS) и частоты станции на передачу и прием. Данную информацию я узнал на сайте <http://forum.vhfdx.ru/sputniki/mks-v-rezhime-sstv/> Пробуйте.... Желаю удачи!

г. Люберцы Московской обл.

Космический юмор



Продаю Шаттл. 1990 года выпуска. Цвет белый, тюнинг, люк. Пробег 100000. Отличное состояние. (С сайта: <http://starmission.ru/blog/humor/>)