



# CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

#77 Зима 2022



*Евгений выдвинулся на позицию!*

## СОДЕРЖАНИЕ

**Клубные новости** — **Владислав Евстратов RX3ALL**  
Электричество... от свечки! — **Владимир Поляков RA3AAE**  
Фазовый цифровой сумматор частоты для ЭМФ — **Николай Севостьянов**  
Ключевой смеситель гетеродинного приемника — **Алексей Дзанаев**  
Зимние трассы на СВ и 160 м — **Виталий Тюрин UA3AJO**  
Новости науки. **Радио-Юмор**

Главный редактор — **Владимир Поляков RA3AAE**  
Редколлегия: **Владислав Евстратов RX3ALL,**  
**Владислав Жигалов R2DNN, Михаил Паршиков RK3FW**

© Клуб RU-QRP

## Клубные новости

Владислав Евстратов RX3ALL

Здравствуйтесь, уважаемые читатели!

Главным событием этой зимы стала, конечно же, констест - игра «Мороз – Красный Нос». Она приобретает все большую и большую популярность. В этом году «поморозиться» решили многие участники, независимо от членства Клубе, территории или страны. Одни работали из автомобиля, другие – из теплой квартиры (по вполне уважительным причинам), третьи – с замороженной дачи, а самые отчаянные выдвигались в поля и леса, утопая по пояс в сугробах и не обращая внимания на такие мелкие трудности. Предоставляем им слово.



**UA1ASB:** В 'Мороз-2022' минус 4 всего, ветра нет, снегопад. Хороший повод прогуляться на часок. 5 мин до Дудергофки, 3 мин - развёртывание радиоманпака - Зигу G1M @ MFJ-1620. Посикулял. На RBN - ни одного спота. Отлично ...и пошёл искать - кто не спрятался - я не виноват. 'RA7R - отлично, ровно 579.S51Z тоже громко, но меня с

перепросами. DL8KAC дал мне nr 001 и пропал. Саша UR5LAM. Громко 579 и в QSB до гухор. OK1FQT хорошо 'отморозился', правда /Г. Хорошо и громко слышал RT4W, US5ERQ, R4WAN, 9-ый р-он, UA1AVA, но увы, не дозвоался.



**R3PAS:** Всем привет! По причине того, что не смог выехать на дачу, пришлось обустроиваться на лоджии. Открытие окон снизило температуру окружающей среды до +2 градусов. В первые полчаса мало кого слышал, ну а потом стало веселее. Первое QSO с R4FCJ. Потом очень приятная встреча с UR5LAM! Все QSO были на сороковке, на других диапазонах никого не

слышал. В 11:36 вызываю RX3ALL, и только при проведении QSO понял, что это

Влад! Сразу как-то и "не узнал" его. Точнее говоря, не ожидал сработать в SSB. Очень приятно услышать одноклубников в эфире! Прохождение было не очень, а после 12 часов так вообще стало плохим. Решил собирать вещи и идти заниматься домашними делами. За два с половиной часа проведено 7 связей. Не густо, но как есть. Главное, что получил большое удовольствие в этой интересной игре! Спасибо всем, с кем были проведены QSO. До новых встреч в эфире! 73!



**LZ2OQ:** Привет из Софии! Я еще лечусь после ковида, так что работал из дома как LZ2OQ/1. Имел возможность работать во втором туре 100 минут. А по конца я не верю что в журнале записал только две связи!? Работал только на 20м - CW. Прохождение было очень плохое! Звал многие, а связь не получалась. Спасибо

за связи UR5LAM/P и R7DE/P! Не услышали мне RV3DSA, OH9VL, UA3DCI/P, RT4W, EW1IM/P и RX3QNE который по конца гремел на 559 здесь! Не услышали и 4 станции вне теста. PWR-5W, ANT-WINDOM 41,5m 73! Георги.



**ES1AMI:** В 7:50 UTC был на позиции KO29il, Таллин. Температура - 2, ветер порывами до 5 м/с, автомашина с открытой дверью, может на 1 градус теплее, чем на улице. На диапазоне 10 м - никого, на 20 м - 14285 тоже, на общий вызов никто не ответил. Поэтому стал на 20 м на других частотах работать. Связей 5 всего.

**UB4WBR:** У нас после НГ каникул практически каждый день мело и засыпало. Поэтому решил ехать по трассе до соседнего Игринского района, на его границе всегда бывает расчищенная площадка. День сегодня наконец-то спокойный и



полусолнечный и всего -14. Но уже на полпути я понял какую совершаю ошибку. У меня совершенно вылетело из головы что там проходит высоковольтная ЛЭП. По приезду понял что диполь не поставить, установил вертикал. Включив тансивер мои опасения оправдались: шум 9 баллов, дома всего 4. На 14060 было несколько станций, но из-за шума толком разобрать кто есть кто, не удалось. Встал в сторонке на общий . Ответил RA3SK, запросил у него NR, в ответ только 73! Ага, понятно... Через минут 10 ответил уверенно UN8PT дал мне 559 270/T . Вот и весь мой улов, шум что там стоял явно не для QRP. Слышал UR5LEN я пытался ему ответить, он дал рапорт с номером, но до меня дошло, что это не мне. Наверное на этой частоте стоял ещё кто-то кого я не слышал. Ещё удалось услышать UA1AVA, но не дозволялся. Сильно оплошал с обувкой, пока ставил антенну и настраивал, промокли ноги и замёрзли. Не помогла даже комфортная температура в машине. Дачной поездку не назовёшь, а вот поучительной точно.

**RX3PR:** Не смог проехать на нормальную позицию, уж очень много снега. Пришлось расположиться на обочине трассы и работать из авто. Очень много помех от проезжающих мимо машин. Использовал 5 м вертикал, противовесы кое-как забросил в сугроб по одну сторону. Всего проведено 47 QSO (11 на 40 м и 36 на 20 м) с участниками Мороза. Получилось повстречаться с 14 членами RU QRP. Хотя слышал больше, не дозволялся. В основном это касается 40 м. Прохождение сегодня было не очень. Слышал как на 20 м работают с UA0SBQ, к сожалению только присутствие.

**RW3AI:** Вроде готовился тщательно, но не все получается гладко. Проснулся пораньше. в надежде что успею послушать нулевой район. Поехать к знакомым в Тульскую область не решился. Дорога скользкая и устану больше чем нужно. Отправился поближе, разместился на автомобильной стоянке санатория.



Вот там под задней дверью автомобиля за бампером и сидел в сугробе. Материал антенны оказывается состарился, а именно, изоляция провода вся потрескалась. Вроде как натянул. Времени до начала второго периода уже и не осталось. Только провел пару связей, как приехал трактор снег чистить и ухитрился оборвать одно плечо антенны. Распалось на несколько частей. Хорошо что имел запасной провод... как чувствовал. Пришлось антенну опускать и новое плечо создавать. Но на ремонт минут 30 ушло. Эфир чистый как слеза, но станций не так много на 40 м, зато некая активность на 20 м. Вроде как, процесс пошел. Однако хоть всего –

5С, но руки мерзнут. Проверил SSB участок на 40 м , а там "карнавал", станций много, но все почти на одной частоте. Попробовал позвать, оказывается, и речь моя подмерзает. На удивление, самый активный час получился последний. Потому что открылось ближнее прохождение, и причем, все оглушительно громко. Разных позывных в моем логе в районе 35. Связей получилось 90 с лишним (возможны повторы).



**UA3DCI:** Думаю, что эти несколько строк обращены к тем кто принял участие в этой увлекательной игре под названием "Мороз Красный Нос 2022". СПАСИБО ВСЕМ С КЕМ СРАБОТАЛ И ИЗВИНЕНИЯ LZ2OQ/1 за незаконченное QSO. СПАСИБО ОРГАНИЗАТОРАМ.

Как и в прошлом году к этому мероприятию отнесся, как к игре, не более. Да простят меня организаторы, ну не спортсмен я, не спортсмен. Однако надеюсь, что немногие связи со мной кому-то пойдут в зачет на результат. Работал ICOM 705, 5 ватт, антенна EFHW 8010, не более 4 метров от земли, температура около - 5 градусов. Несколько фото с места события.



**RV3DSA:** Удалось сегодня поддержать мероприятие, однако, в очередной раз понял, что участие в формате соревнований для меня, как и для многих, не особо интересно, а вот неожиданная или долгожданная встреча в эфире всегда приятны. Поэтому, памятуя ежегодное участие в «морозе» из Владивостока, понял, что формат участия оттуда мне гораздо ближе. Плюс, наложился ещё другое спортивное мероприятие , поэтому включался я дважды , один раз с 7 до 8 утра , другой раз от 12 до 13 часов по Москве. ЩтХ: MO60. Особо не готовился, поэтому использовал проверенный походный вариант: FT-817 и ATAS-25. Причём, ATAS-25 был без противовесов. На какие либо смены букв не рассчитывал, поэтому всем передавал «Ф». На 40, из работающих в тесте никого не слышал, ни в тлг, ни в тлф. В основном все были

на 20 в тлг. Провёл три щсо с высококвалифицированными операторами в «европейском часе». В азиатском часе щсо не состоялись. Надеюсь что получится встретиться в «снеговике». 73!

**RA9QAT:** Планировал установить полуволновой End Fed на 40-20м на 10м мачте, но задержался, поэтому по-быстрому установил 4м вертикал Рас-12 на рейлинг автомобиля, с одним противовесом на запад, что не помешало провести связь с UA0SBQ/P. Думал участвовать из машины, приготовил пластиковый планшет, в нем просверлил отверстия и завязал резинки, чтобы можно было закрепить 3д печатный манипулятор. Но когда приехал на место в поле, как обычно, метрах в 300 от дома (живу на окраине города), посмотрел, погода хорошая, солнышко светит, красиво, ветра нет, вроде не сильно морозно, то решил, по-настоящему поморозиться, работать снаружи машины. На полке багажника можно всё удобно расположить, поэтому использовал белорусский Альманах, т.к. на самодельном манипуляторе у меня гораздо хуже получается работать. Оказалось, что кончик перчаток на среднем пальце задевает рычаг манипулятора, я сначала подумал, что с контактами что-то не так. Начал с SSB, на 14.285 был только UB4FFB, скучно, а на 14.060 как обычно веселье. Какой-то КВ модем давал шумовую помеху, поэтому встал на 14,063.300. Почти все связи провел на общий вызов, т.к. в перчатках крутить валкодер не особо удобно. Через поиск сработал с S51Z, который участвовал в Морозе. Удивился, что это Черногория решила поморозиться, потом дома посмотрел, что это Словакия. Провел 13 связей, можно было бы еще, но что-то стал прохладу ощущать, несмотря на пуховик с термобельем, толстовкой и валенками, поэтому свернулся, пока сильно не замерз. За час температура с -12 до -14 понизилась. Пару раз делал небольшие пробежки. Мимо проезжали лыжники, наверное, удивлялись звукам морзянки. Я подумал, ну и погоду выбрали, в -14 на лыжах кататься! Ещё связи с одноклубниками RW3AI, RX3PR, R1OA, RW9RN. Discovery TX-500 нормально отработал, глюков не замечено, дисплей не особо тормозил. P.S. Гелиевая ручка после первого QSO замерзла, хорошо, что карандаш взял.

<https://youtu.be/dHteUz7SNGo>



**R2AJA:** Сегодня 22.01.2022 отправился на ближайшую лесную полянку для участия в «Морозе». Дошел быстро. Снега прибавилось за две недели еще на 20 сантиметров! Не спасают даже высокие сапоги! Возникли сложности с

развешиванием антенн, забросы на ветку высотой 10-12 м оказались неудачными, или недолет, или запутывание в более низких ветвях, разок "искупался" в снегу,



пока извлекал зацепившуюся веревку. В итоге использовал стандартно - удочку 7-8 метров длиной.

**EW1IM:** Последнее время проникся зимними выходами в лес, наверное есть мотивация (радио), плюс прибарахлился одеждой (снаряжением) по погоде. Готовиться начал предварительно. Взял запасную антенну, чая побольше, два



термометра (белый упал в снег так и не нашел) =). В целом, ветра в лесу не было, при температуре от -8 до до -5 провел в лесу около 5 часов. Вышел пораньше, около 8-30MSK, с запасом по времени. Идти на позицию, где оставил веревку для антенны чуть менее часа. Но как видно в лесу я уже не первый. Ночью шел снег, но следы свежие.

Посмотрев видео с предыдущих игр (EW6X) распечатал аж 6 листов для заполнения QSO (раскатал то губу). По факту или мне не везло, или антенна City-Windom не работает как следует или на 20м было прохождение не очень - удалось провести только 2 QSO в SSB. Удивительно, что принимал уверенно и RX3ALL, S51Z, UR5LAM/p и RW3AI/p но достучаться не получилось. Диапазон 20м показался мне каким-то пустым, но вот 40м SSB просто гремел. Но ничего, при следующем выходе попробую классический IV. Пусть не удалось связаться с кем хотелось, зато получилось услышать =).

**UR5LAM:** Привет всей честной компании, в очередной раз был рад поучаствовать в Морозе и услышать старых и новых друзей. Работал, как обычно, из деревни, накануне приехал поздно, поэтому антенны и позицию разворачивал с утра пораньше. Вечером очень расстроился тому факту, что мой резервный аккумулятор совсем умер, а штатного аккумулятора Элекрафт мне, в свое время, не хватило на 4 часа работы, поэтому, дабы сэкономить энергию, работал исключительно с мощностью 4 Вт, и был просто обескуражен высокими рапортами, особенно в телефонном участке. Утром чуть завозился со съёмкой видео)) и немного опоздал к началу. Первые позывные, которые услышал в эфире, RX3ALL/P и R1FW/P на 40м, Влад и Андрей уверенно проходили (589/579), но потом R1FW провалился в QSB (так было со многими в этот раз), а с Владом провел первое "символичное" QSO, слышали друг друга отлично) Утреннее прохождение загадочное, первые пять связей (F) провел за 30 минут, вторая пятерка (R) за 20, потом сходил в SSB-участок (40м) и за 10 мин закрыл третью пятерку (O), в таком же темпе закрыл S, и далее скучать не приходилось)). В

общей сложности удалось провести QSO с 17-ю полевыми станциями. В телеграфе, на 40м, как только становился на общий вызов, меня звал вездесущий R2AJA/P, только дашь CQ с новой буквой, R2AJA/P сразу зовет)) Аналогичная история с UT3UCB/P но только в телефоне на том же бенде, и уже я выступал вызывающим)). В общем, как правильно написал Валера, у меня был свой круг станций, с которыми был надежный коннект, и можно было постоянно обмениваться буквами. Немного подкачало прохождение, некоторые станции проваливались от QSB до полного GUNOR, некоторые на "взлёте" проходили на 599, а потом было невозможно принять морозную букву, но в целом, все как обычно, его величество прохождение балует нас разными сюрпризами). Просто офигенно было проводить двойные QSO телеграфом, ощущалось какое то полное взаимопонимание телеграфистов, и зачастую ограничивались передачей лишь одной новой буквы с неизменным CFM, ну просто здорово! Сетап у меня был тот же, что и в прошлом году: симметричный диполь пластиковая мачта 12м Элекрафт KX2 со штатным ATU мощность 4В. Не знаю почему, но Мороз всегда приносит исключительно положительные эмоции и радость от общения с такими же отморозенными участниками, как сам)). Всех был рад слышать! Всем теплейшие 73!

**EW800:** В этом году, смог уделить на мероприятие чуть больше часа. Как говорится "главное не победа, а участие". Позиция была развёрнута рядом с дачным домиком. Что бы с экономить время на установке антенны и больше времени провести в эфире, пришлось пожертвовать эффективностью и пойти на компромисс. На установку укороченного штыря 3.8м ушли считанные минуты, процесс отработан до автоматизма, несколько манипуляций с катушкой и параметры антенны были в пределах нормы. Надёжный, безотказный и проверенный неоднократно в полевых условиях SW2010, принимал слабые станции без проблем. Единственное, периодически в районе 7.190 возникала какая то помеха.. В этом году, мероприятие как никогда понравилось, было много станций /P. Участники относились к друг другу с уважением и пониманием. До встречи на "Морозе" в следующем году! 73!

72 <https://youtu.be/8tAjMsUsE74>

**UA3DLD:** В этом году, в связи с сложной обстановкой, решил поработать в Морозе на своем участке. Откопал для этого вход в теплицу и устроился в ней, как в снежной берлоге. За неделю до этого установил инвертора на 20-30-40 метров. Но правда сказывалось влияние недалеко проходящей ЛЭП. Первый в час прокрутил только две буквы. На 40 метрах слышал только R1FW/P и UR4MCK/P. На 20 метрах





немного по живее, UA9CDC/P, RA7R, UN8PT и несколько станций Европы. После появились DL2LQC - 3QSO, E7/Z35M/P 3QSO, S51Z все буквы у меня забрал. На CQ MOROZ в основном звали станции из не участников. В последние полчаса вдруг появился хороший проход на 40 метрах. Проходили станции которые обычно у меня в "мертвой зоне", RW3AI/P, RX3ALL/P, RX3PR/P. Спасибо всем, кто слышал меня и извините кого не смог принять из-за большого уровня помех. До новый встреч! 73! 72! Александр UA3DLD.

**R1FW:** Всем привет! Принимал участие в этом завлекательном приключении, недалеко от дома Шепелёвский маяк, неплохое местечко и ехать 15 минут. Приехал рано, около 8.30, выбрал местечко, закинул антенну (самодельный диполь, с переключением 40/30/20), в резерве был китайский штырь, трансивер KX2, аккумулятор 3S3P (самодельный из 18650), работал в основном CW и немного отметил в SSB, работу начал с 40ки, подошёл к Юрию RW3XN/P, потом встал на CQ, и сразу подошёл Влад RX3ALL/P.....если сравнивать с прошлым годом, то показалось, что участников было меньше, хотя количество станций в SSB было очень много. Чтобы перейти на 20 м, пришлось немного опустить антенну и подключить контакты, а это потеря времени. Опять наступил на те же грабли, нет 80ки и опять переключение диапазонов механически. Думаю, надо всё таки G5RV сделать и на кубке DZ протестировать. На 20ке сразу же ответил Михаил RT4W, а за ним и Александр UR5LAM/P, с Сашей у нас состоялось первое QSO за всю радиолюбительскую деятельность, так ещё и KX2 на KX2)))) Много станций подходили просто так, без номера, просто с рапортом. За всю игру было проведено 67 QSO. Температура держалась в районе -2, но как всегда, холодный Питерский ветер с Финского Залива, не давал расслабиться). Всем участникам огромное спасибо! Надеюсь, в следующем году нас будет больше, а все, кто работал только в SSB, обязательно появится и в CW. Я точно знаю, что Максим RA1AEE, после Мороза начал изучать CW))))). На мой взгляд Игорь R2AJA/P был очень активный, МОЛОДЕЦ! <https://youtu.be/2t7EZReUYGo>

**RX3ALL:** Перед Новым Годом ездил на дачу, расчищал проходы в снегу и площадку для позиции. Приехав в пятницу обнаружил, что в тех местах, где расчищал, снега стало по колено. И снег всё продолжал сыпать и сыпать. Намаявшись с уборкой снега, стало понятно, что целиком позицию мне не откопать, и поэтому планы на установку двойного Цеппелина с симметричной линией питания отменяются. Диапазон 80м тоже отменяется. К тому же, решил, что своей жене и детям я пригожусь живой - загнуться на расчистке снежных завалов совсем не хотелось. Пробил среди сугробов маленькую тропку для установки лестницы мачты и натянул Сити Виндом 40-20.

Очень порадовало и удивило супер ближнее прохождение на 40м. Калуга, Тула, Подмосковье, 3-й, 4-й районы, Питер, северная и центральная Украина шли великолепно. Беларусь - хуже: два QSO с Сергеем EW8OO прошли с трудом: слабый сигнал и его разборчивость оставляли желать лучшего. Очень ждал Юрия EW6X, но не услышал. Возможно, он не принимал участие. Самая ближняя связь на 40м 120км с RV3DDK, Чехов. Самая дальняя - 790км с UR4MCK, Киев. SSB станций было много. И все рядышком, а не на одной частоте, как в прошлые

годы. Когда услышал, что меня вызывает Владимир R3PAS, то на радостях забыл, как его зовут. Стал судорожно вспоминать, как он у меня записан в телефоне... вспомнил! В Морозе активировал два радио: проверенный и не убиваемый G90 и TX-500. По G90-му, уже всё не раз сказано, в целом, претензий нет. С TX-500 не всё так однозначно и претензии к его использованию, несмотря на малошумящий тракт, возникают на ровном месте. Подробнее об использовании TX-500 в Морозе можно прочитать [в этом сообщении](#). В этот раз Мороз пролетел очень быстро: на

одном дыхании - только начался, а уже остался последний час игры. Временами ходил в дом немного отогреться, попить чайку с чёрным хлебом и салом, и менял аппаратуру. В эфире скучать не приходилось. Особенно к концу Мороза: темп резко возрастает, все



друг на друга жадно наваливаются, и последние минуты превращаются в кучумалу на частоте зовущего. В целом, очень весело и занимательно! Всего провёл 49 QSO. Кого не услышал - прошу простить. Всем спасибо за огромный позитив, полученный в процессе игры, за дружеское общение и за тёплые встречи в эфире! Это было очень здорово!

**RV9WIW:** «Мороз» в этом году прошел в более комфортной обстановке, чем прошлогодний. И поучаствовал я, в этот раз, до самого конца мероприятия, прямо как в самые первые мои игры прошлых лет. В 2021-м году, выдвигаясь в поле на «Мороз», забыл короткие лыжи-снегоступы. И уже подходя к старой полевой позиции по заснеженному озеру, промочил ноги. Погода стояла несколько дней тёплая и под снегом поверх льда была вода. Подумывал, не вернуться ли домой, но всё же остался и поучаствовал в «Морозе-2021», благо с собой взял запасные теплые носки, и хотелось испытать в полевых условиях «свежеиспеченную» однодиапазонную антенну C-role на 14 МГц. А еще раньше, в 2017-м году и тоже в «Морозе», я чуток провалился под лёд у самого берега и слегка подмок. Но не сдался, помню обмотал ноги полотенцем и сунул в рюкзак, да и жена вскоре принесла сухую обувь с носками. В эту пятницу с вечера приготовился, но утро субботы вышло затяжным, собирался долго. И еще обнаружил, что нет семиметровой удочки, которую я летом оставил на работе да так и забыл.

Пришлось взять шестиметровую, отказавшись от C-pole в пользу GP, которая короче по высоте. Из дома вышел минут за 40 до начала игры, температура за бортом -10 град. На лыжах пересек озеро по диагонали по рыхлому снегу. С прошлых выходных лыжников не было, все лыжни свежим снегом запорошило, пошёл своим путём напрямик. На озере скучал одинокий рыбак, время от времени перемещаясь между лунками. Полевой QTH у меня – дальний пляж нашего озера Ольховое, который в прошлом году облагородили – насыпали песка, огородили, сделали стоянку для машин и поставили смотровую площадку для наблюдения за купающимися. На эту площадку я имею виды, когда-нибудь задействую её флагшток для увеличения высоты антенн и сам размещусь в ней. А пока я закрепил удилище под наклоном и повесил вертикал. Классический Ground Plane с тремя противовесами, провод в транспортном положении сматывается на пластиковое мотовильце от китайского воздушного змея. Прибыл на место я ровно к началу мероприятия, и пока устанавливал антенну, утрамбовывал снег и размещался, игра уже шла минут 40. Подключаю трансивер FT817, его KCB-метр показывает запредельные значения. Ну, думаю, приплыли. Пошевелил кабель, KCB вышел в единичку. Странно. Включился в игру. Через некоторое время, после проведения нескольких QSO, KCB снова вырос, причина оказалась в плохом контакте разъема BNC в основании антенны. При установке в него попал снег и в центральном контакте образовалась влага. Продул, протёр, проблема больше не возникала. Вызывная частота 14285 кГц, как обычно, облюбована итальянцами, слушаю плюс-минус пару-тройку килогерц, пробую давать общий. Никого. Ухожу вниз диапазона дабы проверить и разогреть полевой сетап. Провёл несколько обычных QSO со станциями западней меня (Украина, Санкт-Петербург, Краснодар), записал их в лог и вернулся на 14285 уже с буквой R. Громко слышу UN8PT, зову, но он не отвечает. QSO с Юрием мы все же проведем позднее. Слышу игроков UT3UCB и UT4UUM. Есть связи! С одним из Андреев проводим расширенное QSO с обменом информации о погоде. Обычно многие, да и я сам, часто торопимся провести QSO и перейти к другому корреспонденту, преобладает эдакий спортивный азарт. Забываем что это игра в своё удовольствие. Тем и ценны эти редкие полные QSO в «Морозе». А как обстоят дела с расширенными QSO у CW-участников? Ну, начало положено. Пара радиолюбителей, подошедших на мой общий вызов, говорили, что не участвуют в игре. А один из любителей дал позывной, но после на мой рапорт с контрольным номером, отвечать и перестал. Бывает. Но чаще спрашивают о погоде и желают не замёрзнуть. В начале игры мороз был шесть градусов, а позже похолодало до восьми. Сидеть становится холодно. Делаю перерыв на чай и перекус, а чтобы не отвлекаться на эфир, убираю громкость у трансивера до нуля. На обед взял с собой армейские бутерброды с салом, по заветам Юрия UA1CEG. Шоколад вернулся домой детям в виде пришвинского «лисичкиного хлеба». Провожу долгожданное QSO с Юрием UN8PT. А потом и с Владимиром RA3PKV. До конца игры остаётся 20 минут. Под конец «Мороза» обмениваемся рапортами с Дмитрием UR4MCK, и в 10.59 ставлю точку контрольным выстрелом с RA3PKV новой буквой S. Всего 17 QSO. Было интересно. И с погодой тоже повезло: без ветра и снега, и температура комфортная. Не стал ставить одностороннюю



полупалатку хотя и взял её с собой. Возвращаясь домой по своей же лыжне, увидел что под снегом оказалась вода. Когда шел на игру, торопился и назад на свои же следы не оглядывался. А чуть раньше по моей лыжне прошел тот одинокий утренний рыбак и лыж то у него и не было. Будем надеяться что не промок. Всем здоровья и спасибо за игру!

**R2AZF:** Впервые участвовал в данном соревновании Мороз-красный нос 2022. Было очень интересно. Работал из полевой позиции. Трансивер Xiegu G90. Самодельная Дипольная антенна на диапазоны 40 и 80м, размещенная на дереве, на высоте 5-6 метров. Питание от 9 а/ч аккумулятора. Спасибо организаторам данного мероприятия! Надеюсь поучаствовать и в других подобных этому соревнованиях. До встречи в эфире! 55,73! С уважением, Никита R2AZF.



**RA3PKV:** Огромное спасибо организаторам игры и участникам. Для участия /р поехал на дачу. От станции до дачи по лесу 1 км, а снегу по колени да с рюкзаком. А антенну растянуть по участку.... Почему то по огороду снегу больше. IV на 20 и 40м. Слышно хорошо, мороз не велик -6, но спина мокрая и стал подмерзать. Достал лопату, почистил дорожку, согрелся. И тут не заметил: ветер перевернул страницу блокнота, пошли ошибки с буквой.



С результатами констест-игры Мороз Красный Нос–2022 можно ознакомиться по [этой ссылке](#). Благодарим всех участников Мороза за очень интересные рассказы и ваши замечательные фотографии. Ждём вас в Морозе-2023, а также в других эфирных мероприятиях нашего Клуба!

# Электричество... из свечи

Владимир Поляков, RA3AAE

Чего только не найдешь в современном Интернете! Вечный двигатель – пожалуйста. Практическое руководство как его сделать своими руками – пожалуйста. Энергия из ничего, или из «нулевой точки», или из эфира, из вакуума, из постоянного магнита – да сколько угодно, и опять же, с практическими руководствами и пошаговыми инструкциями! Верить безоговорочно всему этому мутному потоку сайтов, статей, форумов, а теперь еще и фильмов ни в коем случае нельзя, хотя мы и привыкли с давних времен верить написанному. Но времена изменились.

Ко мне часто обращаются с просьбами посмотреть тот или иной сайт с «доказательствами» чего-то совершенного невероятного, или с опровержениями основ современной физики, или еще с чем-то подобным. Уже утвердилась и терминология, например СЕ – свободная энергия, сверхединичность (overunity), БТГ – бестопливный генератор, и т. д.

Среди моря чуши и фэйков иногда попадаются описания и реально работающих устройств, получающих энергию из вполне понятных источников. Так, на одном из иностранных сайтов, посвященных СЕ, внимание привлекла картинка (рис. 1).

<http://www.next.gr/power-supplies/Free-Energy-Circuits/index2.html>

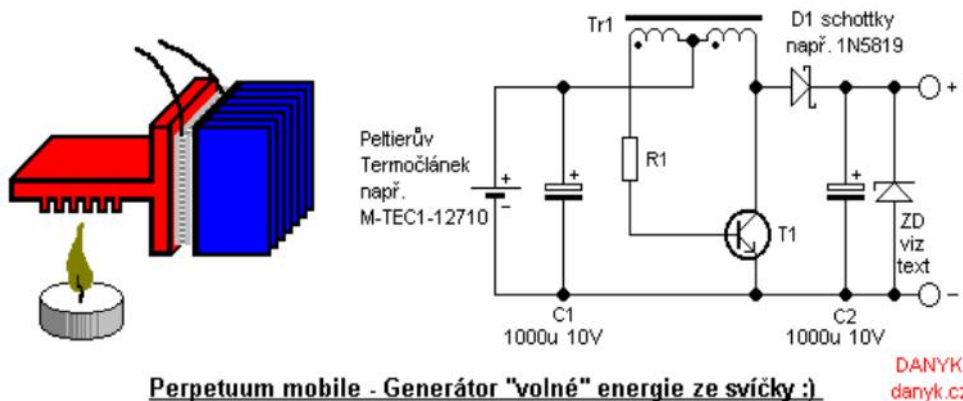


Рис. 1. Вечный двигатель – генератор «свободной» энергии из свечи.

Подрисовочная подпись переведена дословно. Идея показалась интересной, а схема генератора на рисунке справа – до боли знакомой. Ничего «вечного» тут нет – свечка-то прогорит, и запас энергии в ней ограничен. Насчет «свободной» энергии, тоже большие сомнения – энергия свечи выделяется в виде света и тепла, рассеиваясь в окружающем пространстве. Так, что названия, хотя громкие и модные, но не соответствуют действительности.

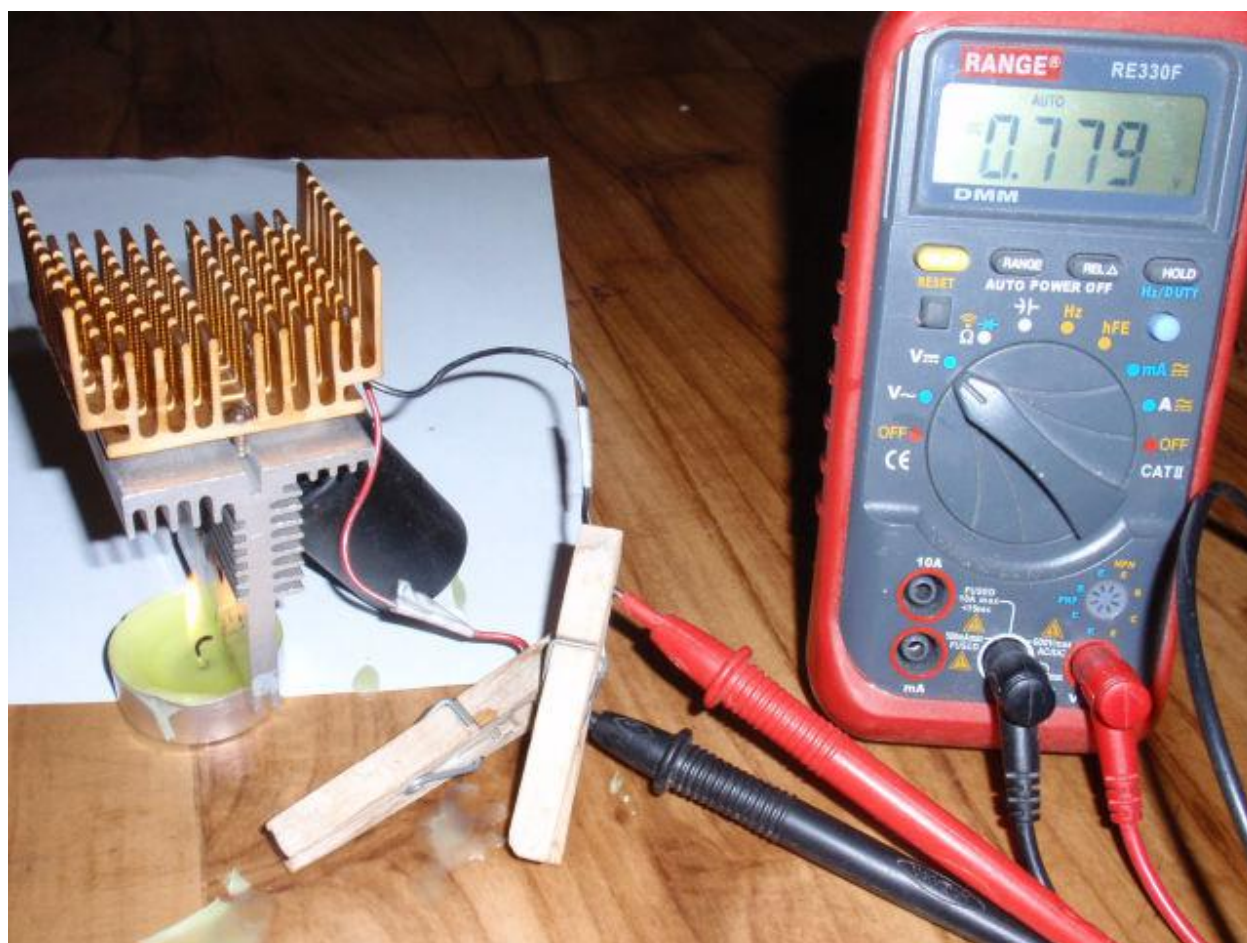
Для сбора тепловой энергии свечи служит термоэлектрический преобразователь марки M-TEC1-127/10, как указано на схеме.

ТЕС – Thermo Electric Converter, называемый также термоэлементом, или элементом Пельтье, что неправильно, это целая батарея элементов, представляет собой пластинку с двумя выводами, на которых возникает

напряжение, если одну сторону пластины нагревать, а другую охлаждать. Для улучшения нагрева и охлаждения автор конструкции использовал радиаторы от мощных транзисторов, как видно из рисунка.

ТЕС вырабатывает небольшое напряжение, и чтобы привести его к стандартному значению 4, 8 или 6 В служит преобразователь, или обратноходовый повышающий инвертер (Flyback), схема которого и дана на рис. 1 справа.

Теперь наш рассказ распадается на три независимых части: о свече, о термоэлектричестве, и о преобразователе. Расскажем все по порядку, но сначала посмотрим, что получилось у автора конструкции (рис. 2).

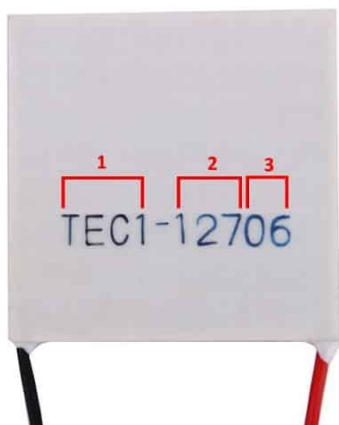


**Рис. 2. Эксперимент со свечкой и термоэлектродгенератором. Фото с сайта [http://danyk.cz/svicka\\_en.html](http://danyk.cz/svicka_en.html)**

В этом эксперименте преобразователь напряжения не используется, а выводы термомодуля подключены к тестеру, измеряющему термоЭДС. Обратите внимание на бельевые прищепки для временного соединения проводов – полезный опыт! Конфигурация устройства здесь несколько иная, чем на рис. 1, термомодуль и радиаторы, прижатые к его плоским поверхностям, расположены горизонтально. Но это непринципиально, важно лишь обеспечить максимальный нагрев нижнего и максимальное охлаждение верхнего радиаторов.

Из рис. 2 видно, что термоЭДС невелика, всего около 0,8 в. Впрочем, ничто не мешает разместить между радиаторами несколько модулей, соединив их последовательно. Два модуля дадут 1,6 В, три – 2,4 В и т. д. Но имейте в виду, что





модули недешевы, от 300 руб/шт. Внешний вид и система обозначений модулей даны на рис. 3.

**Рис. 3. Термомодуль.** Маркировка разбивается на три значащих группы:

1. Обозначение элемента. Две первые буквы всегда неизменны (TE), говорят о том, что это термоэлемент. Следующая указывает размер, могут быть буквы «С» (стандартный) и «S» (малый). Последняя цифра указывает, сколько слоев (каскадов) в элементе.

2. Количество термопар, в модуле, изображенном на фото их 127.

3. Величина номинального тока в Амперах, у нас – 6 А. Это относится к режиму работы модуля в качестве холодильника.

Таким же образом читается маркировка и других моделей серии TEC1, например: 12703, 12705, 12710 и т.д.

Поговорим о свечке. Нам мало подходят тонкие и длинные свечи по понятной причине: по мере таяния свечи огонь будет перемещаться все ниже, не двигать же за ним всю установку! Подходят короткие и толстые свечи, иногда их называют чайными (рис. 4)



**Рис. 4. Чайная свеча.**

По сведениям из Википедии ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Чайная\\_свеча](https://ru.wikipedia.org/wiki/Чайная_свеча))

чайная свеча - это свеча в тонкой алюминиевой или пластиковой чаше, в которой воск может полностью разжигаться. Чайные свечи, как правило, невысокие, круглые и недорогие. Название происходит от того, что их, помимо декоративных целей, используют для лёгкого подогрева чая (или пищи).

Стандартная чайная свеча имеет мощность около 32 Вт, в зависимости от применяемого фитиля и используемого воска. Время горения одной чайной свечи составляет порядка 3,5 - 4 часов. Чайные свечи обычно короткие и цилиндрические, чаще всего 38 мм в диаметре и 16 мм высоты. Реже встречаются свечи увеличенного размера, 55 мм в диаметре и 21 мм высоты.

Нас, однако, больше интересует вопрос, какую же электрическую мощность мы сможем снять с этого устройства? Прежде всего, надо оценить тепловую

мощность свечки. Почему тепловую? Да просто потому, что львиная доля мощности свечи уходит в тепло, и лишь малая часть излучается в виде света. Кстати это, хоть и в меньшей мере, относится и к лампочкам накаливания.

Мощность свечи можно оценить так: имеются таблицы теплотворной способности различных топлив, где указано, сколько килокалорий тепла выделяется при сжигании килограмма топлива. Надо найти эти данные для парафина, стеарина или воска (материала, из которого сделана свеча) и затем калории перевести в джоули (система единиц СИ). 1 кал = 4,1868 Дж точно, соответственно 1 ккал = 4,2 кДж округленно. Узнать вес свечи несложно, и это позволит сосчитать энергию, выделяемую свечой при полном сгорании.

Разделив эту энергию в джоулях на время горения свечи в секундах, получим мощность свечи в ваттах. Автор этих расчетов не делал, но нашел сайт, где мощность среднего размера свечи оценили в 32 Вт. Большие свечи с толстым фитилем могут отдать до 100 Вт. Цифры показались удивительно большими, но вполне правдоподобными, поскольку ходит немало рассказов о том, как единственная свеча заметно согревала воздух в палатке туристов или в теплице огородников.

Преобразовать всю эту тепловую мощность в электрическую, разумеется, не удастся, большая ее часть «уходит в трубу», нагревая воздух. Вообще, по законам термодинамики, КПД любой тепловой машины не может быть больше, чем  $(T_n - T_x)/T_n$ . Полагая температуру горячей стороны термомодуля 400 К, а температуру холодной 300 К (соответственно 130 и 30°C) получаем КПД идеального модуля 25%. Реально он значительно меньше, и оценивается примерно в 3%.

Но и 1 Вт электрической мощности (а это 5 В 200 мА) от свечки – очень немало! Хватит, чтобы послушать радио, зарядить аккумулятор, например, телефона, и даже включить небольшую любительскую радиостанцию!

Несколько слов о повышающем преобразователе (схема на рис. 1 справа). Когда-то, уже довольно давно, автор описал его в статье «Солнечная энергетика – своими руками», журнал Юный Техник 2011, № 4, с. 73-77. Это было устройство для зарядки небольших аккумуляторов от солнечных элементов, работающее не только при ярком свете, но и в полумраке, обеспечивая подзарядку импульсами, хоть и меньшим током. Аккумулятор был включен вместо стабилитрона ZD, а резистор смещения R1 был зашунтирован конденсатором, что существенно повышает КПД.

С тех пор схема этого преобразователя встречалась автору неоднократно, под разными названиями: Ап-конвертер, Флайбек, и даже таким экзотичным, как Joule thief – Джоуль-вор. На самом деле это обычный блокинг-генератор, питаемый низким напряжением и сбрасывающий накопленную в магнитопроводе энергию в виде короткого импульса более высокого напряжения. КПД преобразователя может быть довольно высоким, но, разумеется, не более 100%.

Так что Джоулей мы не ворует!

# Фазовый цифровой сумматор частоты для ЭМФ

Николай Севостьянов

У многих радиолюбителей имеются ЭМФ на нижнюю боковую полосу, но их использование при повторении опубликованных схем вызывает определенные затруднения. Нужно перестраивать ГПД или искать дефицитный кварц на частоту ниже 500 кГц. Аналогичные проблемы возникают при переделке радиостанций типа «Ангара» или «Карат-2». Формирование необходимой частоты цифровым способом могло бы решить данную проблему.

Цифровые преобразователи частоты неоднократно описывались журнале «Радио» [1, 2, 3, 4], но все они работали по принципу вырезания или добавления определенного количества импульсов для получения частоты выше или ниже исходной последовательности соответственно. При таком преобразовании, в спектре выходных колебаний присутствовали составляющие исходной частоты, частоты коррекции и их суммарные и разностные составляющие. Это не позволяет использовать данные устройства в качестве опорного генератора для переноса спектра сигнала в полосу пропускания ЭМФ на звуковую частоту.

Ниже предлагается цифровое устройство, которое использует принцип фазового формирования сигнала. При этом, как известно, подавляется несущая и неиспользуемая боковая полоса. Сам способ формирования однополосного сигнала был изложен в [5, 6] и получил дальнейшее развитие для его применения в радиолюбительском творчестве в [7, 8, 9]. Выделяемая боковая полоса имела спектр речевого сигнала. Если вместо речевого спектра использовать однотонный импульсный сигнал, то устройство превращается в фазовый цифровой сумматор частоты. Структурная схема предлагаемого устройства показана на рис. 1

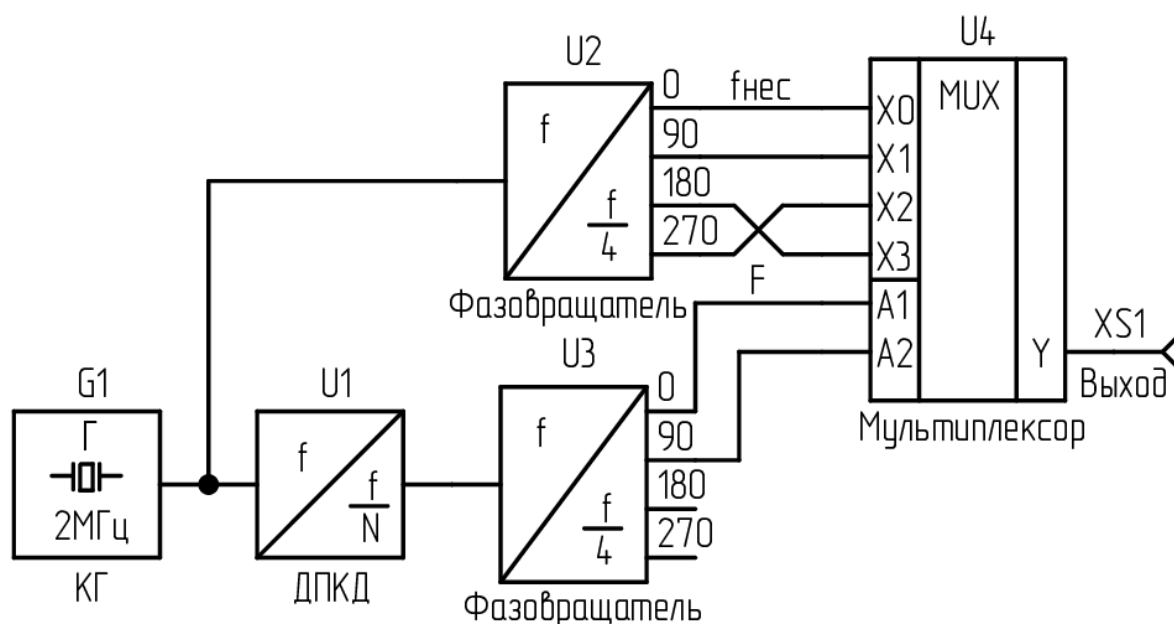


Рис. 1. Фазовый цифровой сумматор частоты.



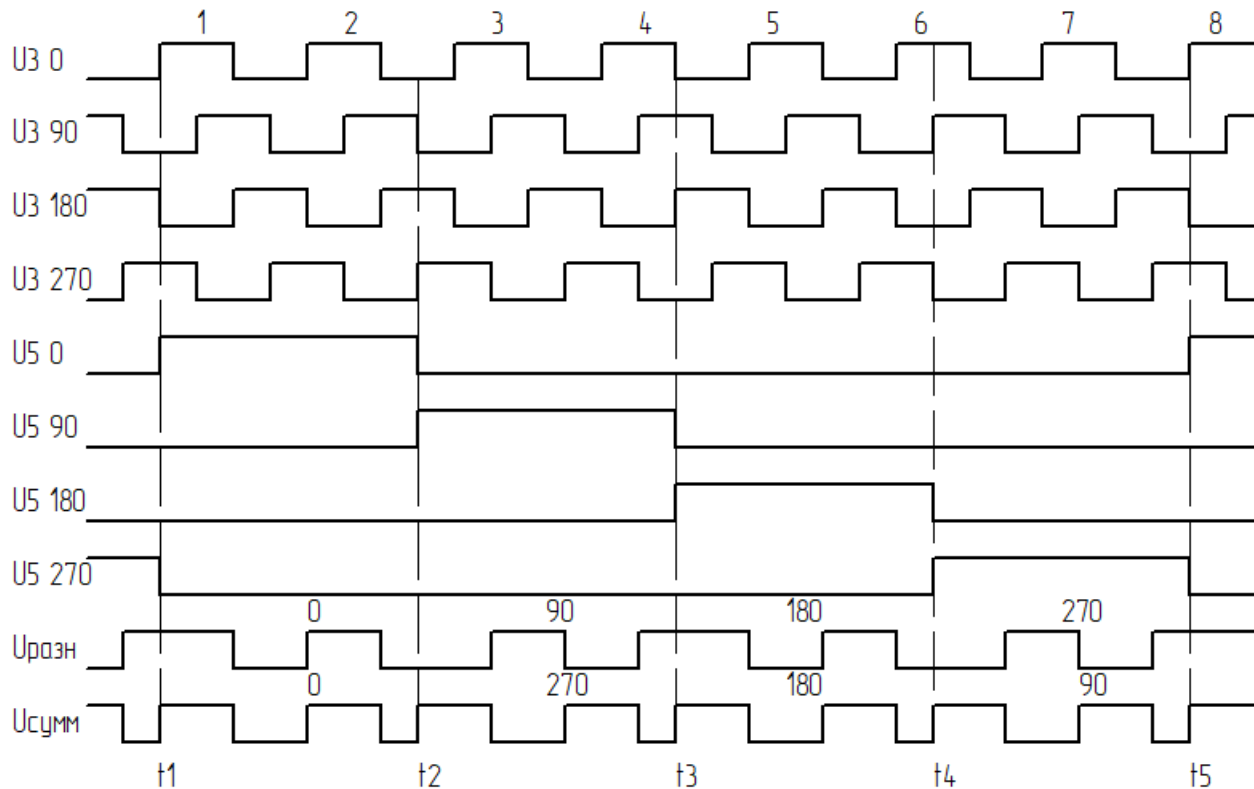
Сигнал с кварцевого генератора G1 разделяется на два тракта, по первому он поступает на делитель частоты на четыре U2, который выполняет функцию цифрового фазовращателя [10]. На выходе U2 имеем четыре сигнала частотой  $f_{нес} = 500$  кГц в виде меандра со сдвигом 90 градусов. Эти сигналы поступают на информационные входы X мультимплексора U4.

Сигналы управления мультимплексором формируются делителем с переменным коэффициентом деления (ДПКД) U1 и поступают на фазовращатель U3, аналогичный U2, на выходе которого имеем четыре сигнала с частотой  $f_{дпкд} = f_{нес}/N$ .

При указанной на структурной схеме фазировке управляющих сигналов, поступающих на входы A1 и A2 с фазовращателя U3, на выход мультимплексора U4 будут поочередно подключаться входы X0, X1, X3, X2, что и отражено на структурной схеме в виде перекрещивания фаз.

В соответствии с теорией [5], при согласном чередовании фаз выделяется спектр нижней боковой полосы  $f_{нбп} = f_{нес} - F$ , при встречном – верхней:  $f_{вбп} = f_{нес} + F$ . Для импульсных сигналов данная схема представляет собой фазовый цифровой сумматор, на выходе которого можно получить суммарную  $f_{сумм} = f_{нес} + f_{дпкд}$  или разностную  $f_{разн} = f_{нес} - f_{дпкд}$  частоту.

Рассмотрим работу схемы с помощью временных диаграмм, показанных на рис. 2. Логика работы сумматора не зависит от коэффициента деления N ДПКД, поэтому для удобства рассмотрения, выберем произвольно  $N = 7$ .



**Рис. 2. Временные диаграммы работы устройства при  $N = 7$ .**

На диаграмме представлены четыре сигнала частотой  $f_{нес}$  со сдвигом 90 градусов с выходов блока U2, четыре неперекрывающихся сигнала частотой  $f_{дпкд}$  с выходов внутреннего дешифратора мультиплексора U4 и два сигнала  $U_{разн}$  и  $U_{сумм}$ , которые будут присутствовать на выходе устройства при согласном или встречном чередовании фаз соответственно.

На периоде сигнала U3 с частотой  $f_{дпкд}$  при  $N=7$  умещается семь периодов сигнала с выхода U2 частотой сигнала  $f_{нес}$ . На выходе схемы, при согласном чередовании фаз, получаем сигнал  $U_{разн}$ , который по времени представляет собой четыре отрезка частоты  $f_{нес}$ . За период времени от  $t_1$  до  $t_2$  на выход мультиплексора U5 проходит сигнал U2 с частотой  $f_{нес}$  с фазой 0 градусов, от  $t_2$  до  $t_3$  с фазой 90, от  $t_3$  до  $t_4$  с фазой 180 и от  $t_4$  до  $t_5$  с фазой 270 градусов, далее по кругу. За каждый период сигнала частотой  $f_{дпкд}$  сигнал с частотой  $f_{нес}$  четыре раза имеет приращение фазы на 90 градусов. Таким образом, за период частоты  $f_{дпкд}$  происходит подавление в выходном спектре частоты  $f_{нес}$ .

В итоге сигнал разностной частоты  $U_{разн}$  содержит шесть периодов, т. е. на одну седьмую периода меньше исходной частоты  $f_{нес}$ . С учетом того, что  $N = f_{нес} / f_{дпкд}$ , а частота сигнала  $f_{разн} = (N - 1) f_{дпкд}$ , имеем  $f_{разн} = f_{нес} - f_{дпкд}$ . При встречном чередовании фаз на выходе схемы получаем сигнал  $U_{сумм}$ , который содержит восемь периодов, т.е.  $N+1$ , при этом частота сигнала будет равна  $f_{сумм} = f_{нес} + f_{дпкд}$ .

Коэффициент деления ДПКД для получения разностной частоты рассчитывается следующим образом. Для того чтобы спектр принимаемого сигнала инвертировался без сдвига по оси частот, при полосе пропускания ЭМФ 0,3...3,4 кГц опорная частота должна быть на 3,7 кГц ниже частоты 500 кГц. При этом коэффициент деления  $N$  должен быть равен  $500/3,7 = 135,1$ . Принимаем  $N = 135$  и проверяем чему будет равна частота  $f_{дпкд}$ :  $500/135 = 3,703$  кГц, ошибка составляет всего три герца.

При другой полосе пропускания ЭМФ опорная частота также изменится. Например, при полосе пропускания 0,4...2,8кГц опорная частота должна быть ниже на 3,2кГц.

Относительно спектрального состава выходного сигнала следует сказать, что кроме основного сигнала разностной частоты, на выходе преобразователя будут присутствовать составляющие вида  $f_{разн} \pm 4n f_{дпкд}$ .

Это следует из того, что при умножении частоты умножается и фаза сигнала. Результаты такого умножения для частоты  $f_{дпкд} = 3,7$  кГц сведены в таблицу 1.

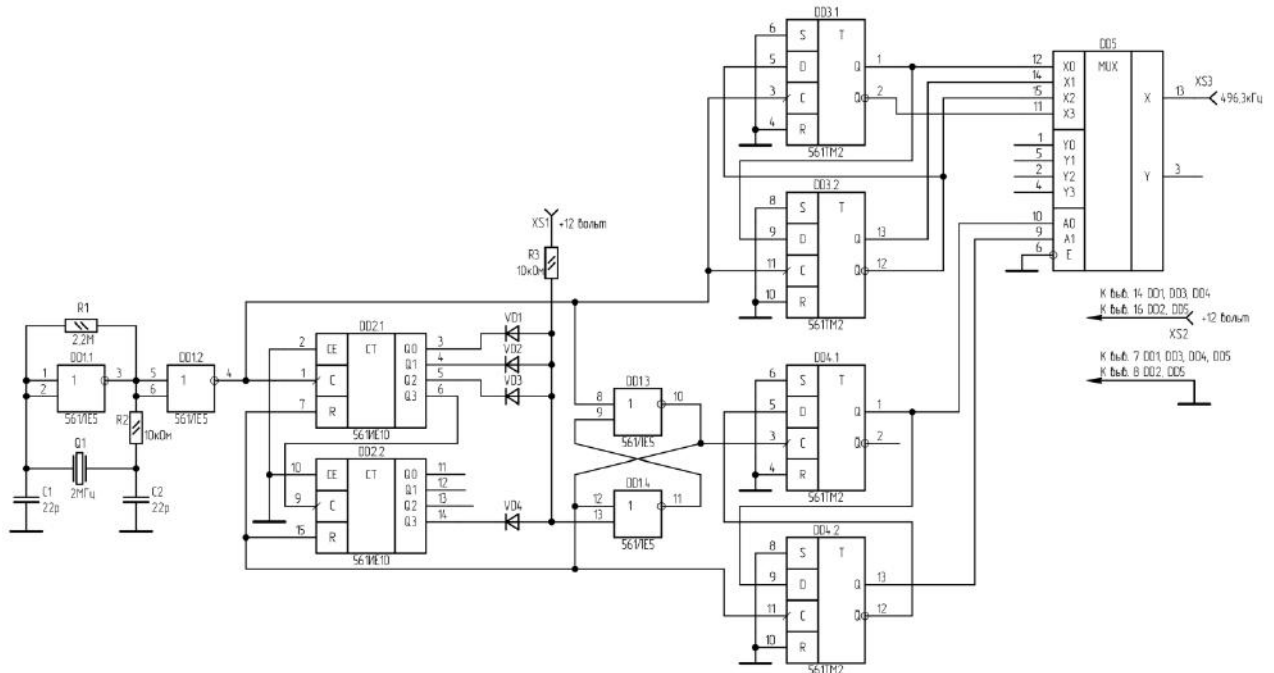
Таблица 1

Градусы Номер гармоник	0	90	180	270
1F=3.7кГц	0	90	180	270
2F=7.4кГц	0	180	0	180
3F=11.1кГц	0	270	180	90
4F=14.8кГц	0	0	0	0

Из таблицы видно, что первая, вторая и третья гармоники подавляются, и на выходе сумматора будет присутствовать только четвертая.

Таким образом, побочные каналы приема преобразователя будут расположены на частотах  $\pm 14,8$  кГц относительно фразн. Учитывая, что полоса пропускания ЭМФ по уровню минус 60 дБ меньше 5 кГц [11], влиянием, возникающей на этой частоте помехи можно пренебречь.

Принципиальная схема фазового сумматора частоты показана на рисунке 3.



**Рис.3. Принципиальная схема фазового сумматора частоты**

Кварцевый генератор опорной частоты 2 МГц собран на элементе DD1.1 и через буферный элемент DD1.2 разделяется на два направления. Для формирования частоты несущей 500кГц, сигнал с частотой 2 МГц поступает на фазовращатель, выполненный на D-триггерах DD3.1, DD3.2 представляющей собой кольцевой делитель на четыре. С выхода делителя получаем четыре сигнала частотой 500кГц со сдвигом 90 градусов в виде меандра, которые поступают на информационные входы канала X мультиплексора DD5. Порядок подключения фаз соответствует показанному на структурной схеме на рис.1.

По второму направлению, сигнал с выхода буферного элемента DD1.2 поступает на ДПКД, выполненный на двух четырехразрядных счетчиках DD2.1 и DD2.2. Коэффициент деления устанавливается подключением диодов VD1...VD4 к соответствующим выходам ДПКД, которые имеют весовые коэффициенты 1, 2, 4, 8 ... 128. Для N = 135 двоичный код будет иметь вид 10000111, т. е. диоды должны быть подключены к выходам 3, 4, 5, 14 элемента DD2.

При появлении сигналов высокого уровня на всех выходах счетчиков, к которым подключены диоды, они закрываются и на вход 13 триггера сброса, собранного на элементах DD1.3 и DD1.4 поступает сигнал высокого уровня. Триггер переключается в состояние, при котором на выходе 10 элемента DD1.3 возникает



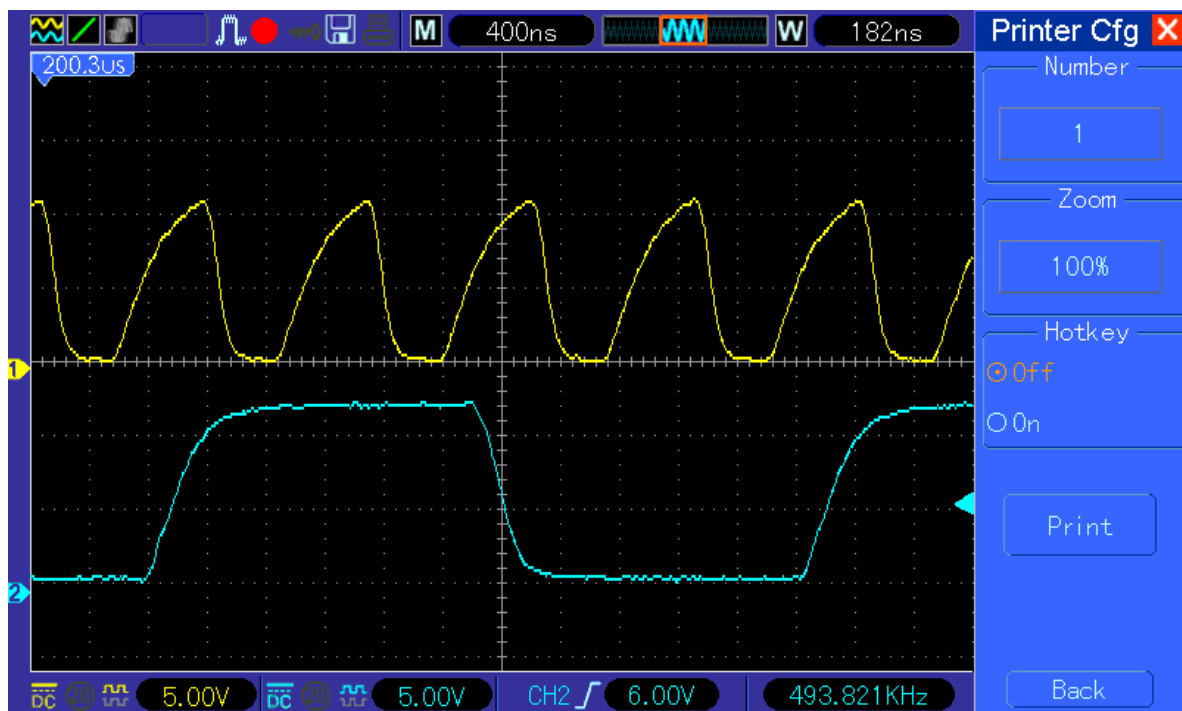
уровень 1. Она поступает на входы сброса DD2 в результате чего ДПКД переходит в нулевое состояние. Следующий входной импульс возвращает триггер в исходное состояние, сигнал сброса со входов R микросхемы DD2 снимается и счетчик продолжает считать импульсы. Такая схема сброса гарантирует установку делителя в нулевое состояние [12].

Сигнал с выхода 10 DD1.3 поступает на второй фазовращатель, который выполнен на элементах DD4.1 и DD4.2. С выходов фазовращателя 1 и 13 сигналы, в виде меандра со сдвигом 0 и 90 градусов и частотой 3,7кГц, поступают на входы управления A0 и A1 соответственно. При таком соотношении фаз на информационных входах и входах управления мультиплексора получаем согласованное чередование фаз. На выходе 13 мультиплексора DD5 получаем разностную частоту 496,3кГц.

Наличие кварца на 2МГц не является необходимым условием для формирования сигнала с частотой  $f_{разн}=496,3\text{кГц}$ . Сигнал можно сформировать на основе любой другой частоты. Нужно только пересчитать коэффициент деления ДПКД и проверить не попадает ли четвертая гармоника частоты  $f_{дпкд}$  в полосу пропускания ЭМФ.

У меня оказался в наличии кварц на частоту 1,975 МГц. Рассчитаем коэффициент деления ДПКД для этого случая для полосы ЭМФ 0,3...3,4кГц.

В соответствии с алгоритмом работы сумматора  $f_{разн} = f_{нес} - f_{дпкд}$ , где  $f_{нес}=f_{кв}/4$ . На рис.4 показан снимок с экрана осциллографа, где отображены сигналы с кварцевого генератора и фазовращателя на DD3. Отсюда берем значение уточненной частоты  $f_{кв}/4=493,821\text{кГц}$ .



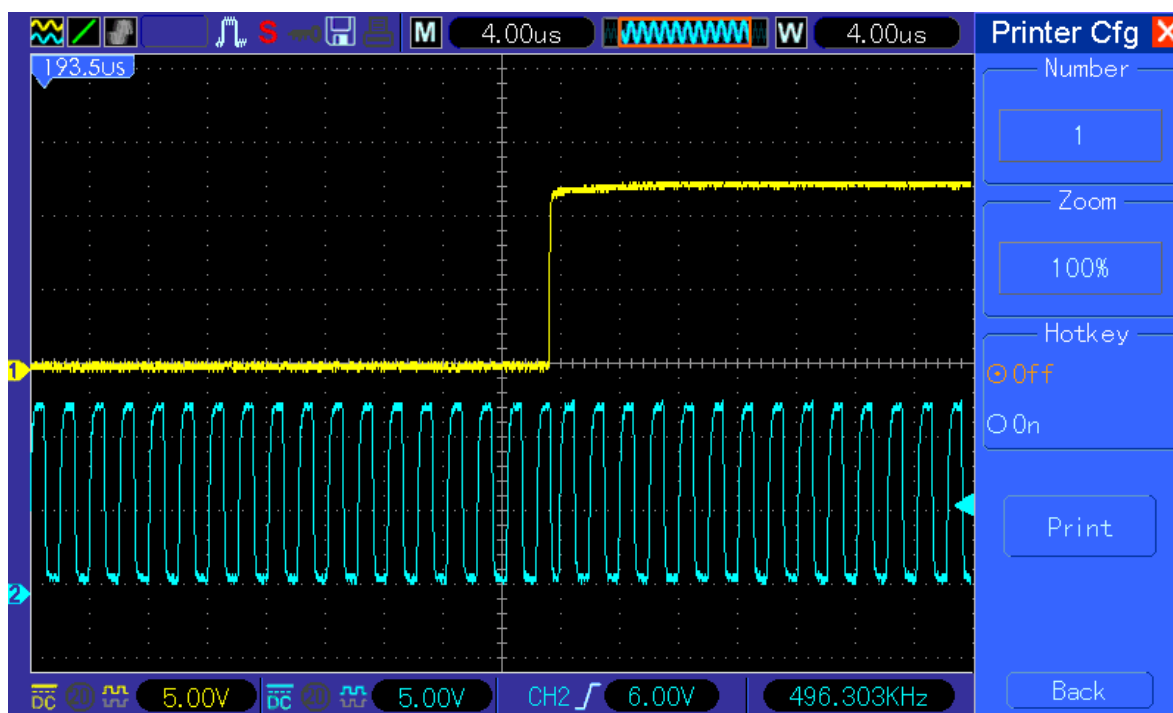
**Рис.4**

Частота  $f_{дпкд} = f_{кв}/4 - f_{разн} = -2,479 \text{ кГц}$ , т.е. в этом случае для получения разностной частоты мы должны суммировать частоту несущей и частоту  $f_{дпкд}$ :

$f_{разн} = f_{нес} + f_{дпкд}$ . Определим коэффициент деления ДПКД, необходимый для получения частоты  $f_{дпкд}$ .  $N = f_{нес}/f_{дпкд} = 199,2$ . Принимаем  $N=199$  и проверяем, чему в этом случае будет равна разностная частота,  $f_{разн} = f_{нес} + f_{нес}/199 = 496,302$  кГц.

Коэффициент деления ДПКД  $N=199$  в двоичном коде будет иметь вид  $N=11000111$ , т.е. диоды нужно будет подключить к выводам 3, 4, 5, 13 и 14 DD2. Чтобы получить суммирование частот  $f_{нес}$  и  $f_{дпкд}$ , нужно изменить чередование фаз, поступающих на мультиплексор с согласованного на встречное. Для этого достаточно поменять местами фазы, поступающие на управляющие входы A0, A1 мультиплексора DD4.

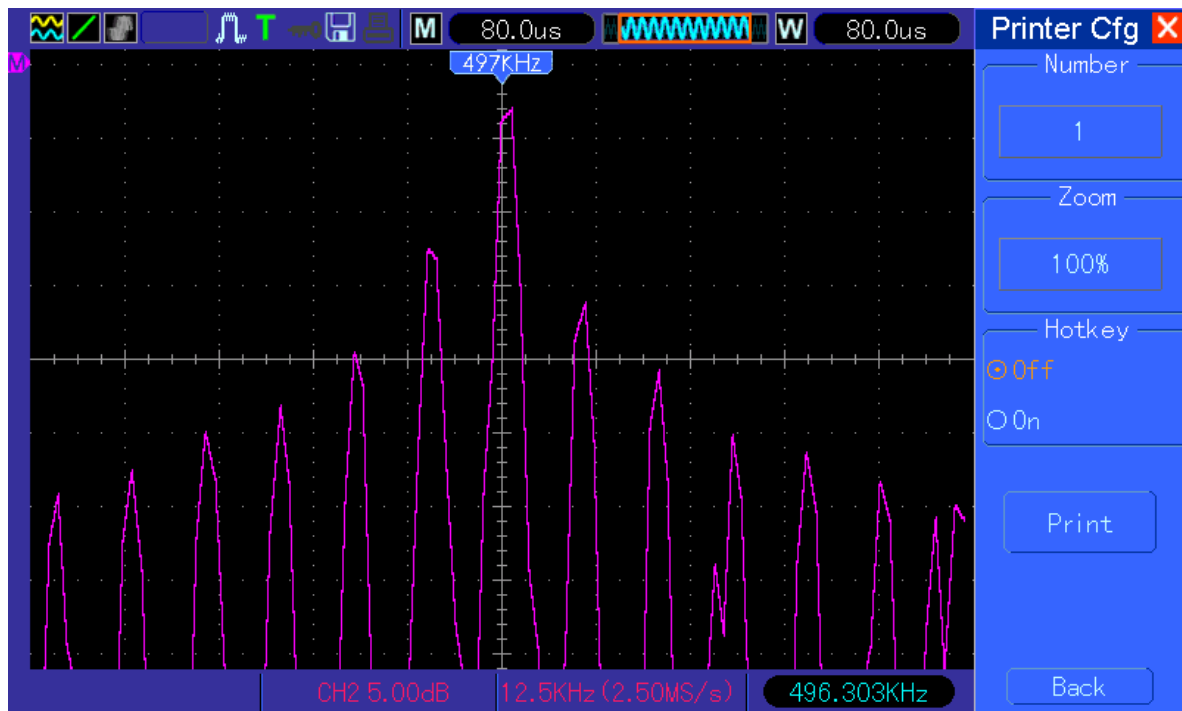
На рисунке 5 можно видеть снимок с экрана осциллографа, где показаны сигнал со второго фазовращателя DD4 и сигнал на выходе мультиплексора DD5



**Рис.5**

Из осциллограммы видно, что по фронту сигнала со второго фазовращателя, сигнал на выходе мультиплексора имеет отставание по фазе на 90 градусов от предыдущего отрезка сигнала. Такое отставание происходит четыре раза за период частоты  $f_{дпкд}$ . Ошибку, которая составляет всего 2...3 Гц, можно не учитывать, а помехи, которые будут возникать на паразитных каналах приема  $f_{разн} \pm 4f_{дпкд}$  или  $496,3 \pm 10,2$  кГц, будут подавлены ЭМФ более чем на 60дБ [11].

Применяемый для налаживания устройства осциллограф позволяет качественно оценить и спектр сигнала на выходе мультиплексора. На рисунке 6 можно видеть, что несущая имеет приблизительно требуемую частоту, а гармонические составляющие частоты  $f_{дпкд} = 2,479$  кГц отстоят от нее, при размерности горизонтальной развертки 12,5кГц/дел, приблизительно на  $\pm 10$  кГц, т.е. на  $4f_{дпкд}$ . При этом нет ни сигнала несущей  $f_{нес} = 493,821$  кГц, ни сигнала второй боковой частоты  $f_{нес}-f_{дпкд} = 491,342$  кГц.



**Рис.6**

Печатная плата не разрабатывалась, схема собиралась на монтажной плате, показанной на рисунке 7. Питание осуществлялось от аккумулятора 12,6 В, 7 А/ч.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Илиодоров В. Дробные делители и умножители частоты. - Радио, 1981, № 9, с. 59.
2. Самойленко А. **Цифровой преобразователь частоты**, - Радио, 1987, № 3, с.47-48.
3. Бирюков С. А. Делители частоты с дробным коэффициентом деления. - Радио, 1999, № 7, с. 41.
4. Озолин М. Делитель частоты с дробным коэффициентом деления. - Радио, 2004, № 9, с. 34.
5. Семенов А., Верзунов М. Фазокомпенсационные способы формирования однополосного сигнала. – Радио, 1958, №6, с. 27-29.
6. Штейн Б., Черняк Н. Однополосная модуляция с помощью фазовых схем. – М.: Связьиздат, 1959, с. 9-11.
7. Поляков В. Приемники прямого преобразования. - М.: ДОСААФ 1981г.
8. Поляков В. Трансиверы прямого преобразования. - М.: ДОСААФ 1984г.
9. Поляков В. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. - М.: Патриот, 1990.
10. Крымшамхалов Т. Цифровые микросхемы в спортивной аппаратуре. - Радио, 1978, № 12, с. 19-20.
11. Шульгин К. Электромеханический фильтр для SSB. - Радио, 1964, № 1, с. 22-24.
12. Алексеев С. Применение микросхем серии К561. - Радио, 1986, № 12, с. 44-45.

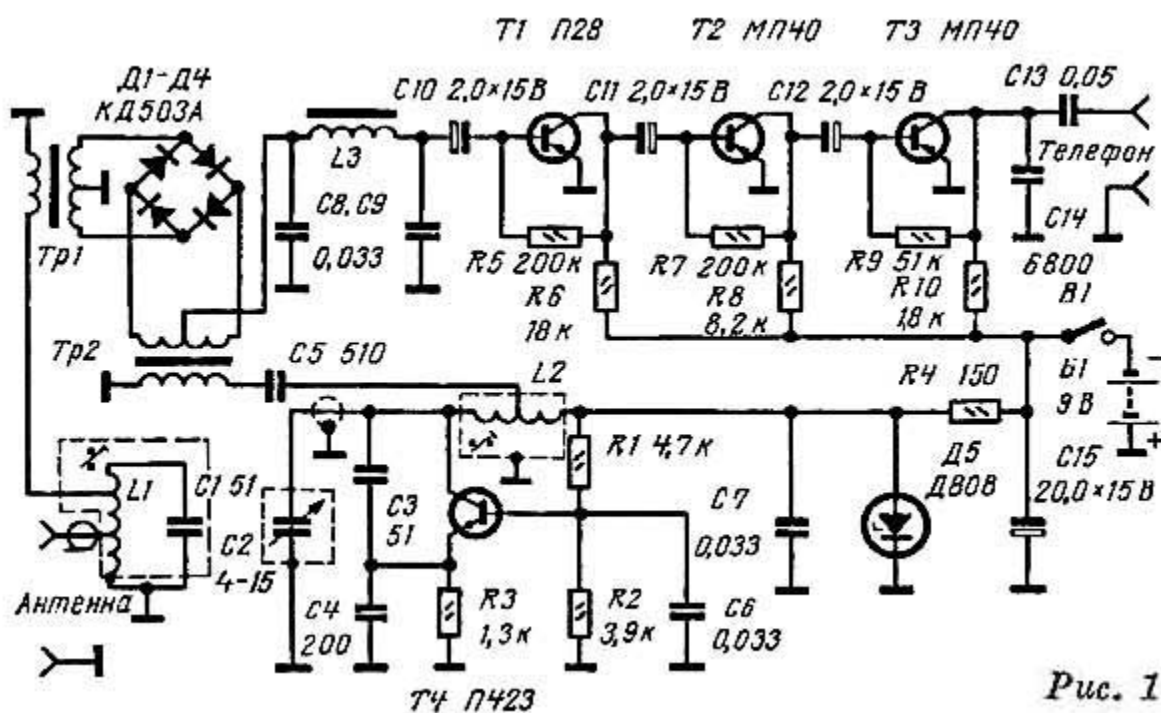


## Ключевой смеситель гетеродинного приемника

Алексей Дзанаев

Прочитал вашу статью "Ключевой смеситель гетеродинного приемника" еще в первой публикации и хочу предложить еще один, как мне кажется, заслуживающий внимания способ повышения характеристик приемников прямого преобразования.

Способ состоит в исключении из схемы ФНЧ первого после ключевого смесителя конденсатора (С8 на схеме рис.1).



Через этот конденсатор текут внеполосные токи смесителя, которые, как утверждает автор статьи В.Т. Поляков, ухудшают потенциально достижимые показатели динамики и шумов, с чем я полностью согласен.

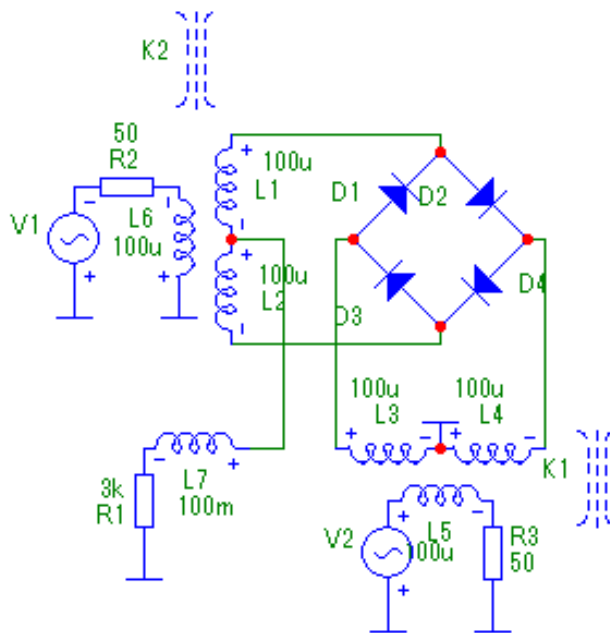
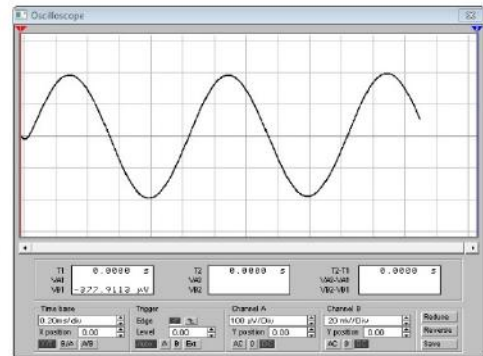
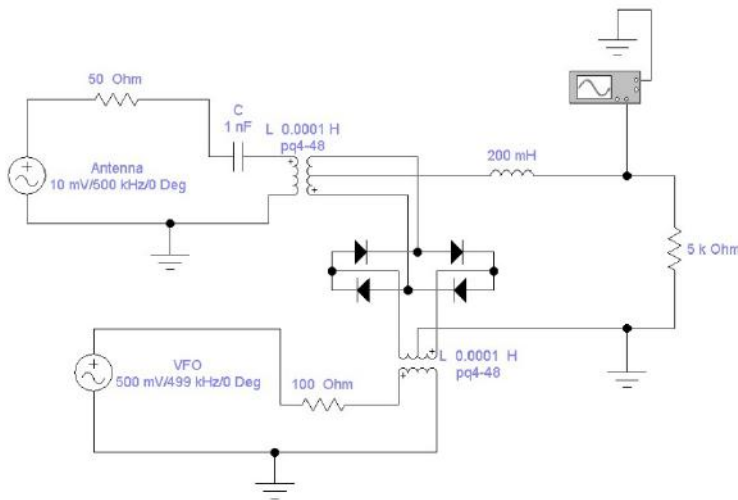
И в итоге приходит к выводу, что "ключевой смеситель надо питать от генератора тока, у которого большое  $R_i$ ."

А давайте выкинем его (конденсатор, а не автора) из схемы! Тогда смеситель можно смело подключать к низкоомному источнику сигнала! Да, фильтрация НЧ ухудшится, можно поставить еще одно LC-звено в ФНЧ, но первым элементом после смесителя в ППП должен стоять дроссель, а не конденсатор!

Так и озаглавил открытую на [cqham.ru](http://www.cqham.ru) дискуссию:

<http://www.cqham.ru/forum/showthread.php?32668-%D4%CD%D7-%E2-%CF%CF%CF-%E4%EE%EB%E6%E5%ED-%ED%E0%F7%E8%ED%E0%F2%FC%F1%FF-%F1-%E4%F0%EE%F1%F1%E5%EB%FF!>

Коллега с ником TVI промоделировал мою задумку и получил хороший результат (осциллограммы и схему см на рис).



Я тоже поиграл с симулятором и вот что получилось

V1 - 103кГц 10мВ

V2 - 97кГц 2-5В

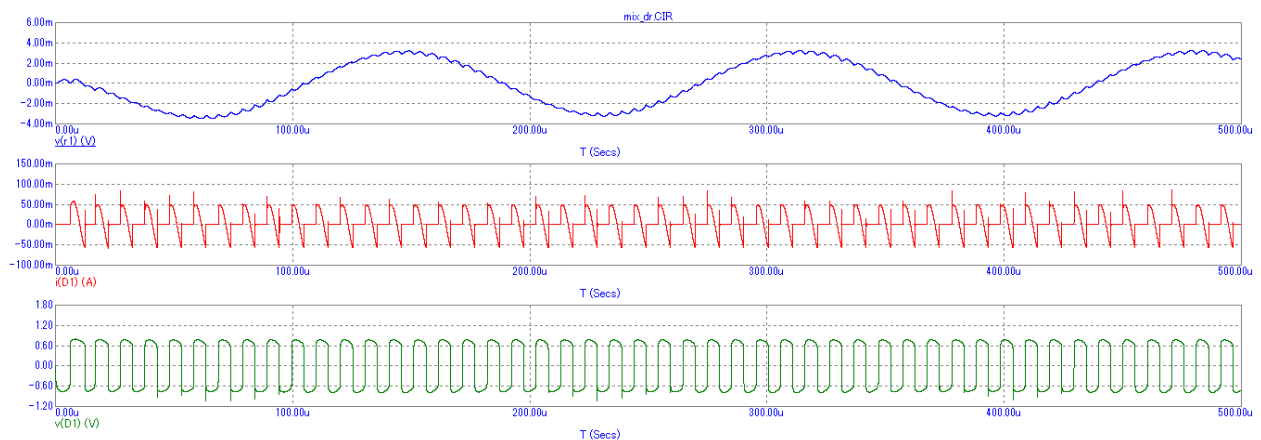
L7 – дроссель

R1 - нагрузка

Верхний график – напряжение на нагрузке

Средний – ток через диод

Нижний – напряжение на диоде



Хотя многие тамошние завсегда таи встретили идею в штыки, не поняв принципа ее работы. Но ведь ставили же Г-образные LC фильтры в ламповые выпрямители, чтобы сгладить броски тока через кенотрон!

Очень хочется услышать мнение уважаемого В.Т. Полякова по этому вопросу!

**PS.** С предложением устанавливать резистор последовательно со входом смесителя категорически не согласен, любой резистор рассеивает мощность полезного сигнала и ухудшает сигнал/шум.

**PPS.** И что интересно, в старых схемах трансиверов Лаповка с ненулевой ПЧ ЭМФ согласован со смесителем, чаще всего, через конденсатор по схеме последовательного резонанса. Т.е. на ПЧ контур Лэмф-Ссогл имеет наименьшее сопротивление, а на частотах, отличающихся от ПЧ – гораздо большее. Таким образом, внеполосные продукты преобразования не создают ток через смеситель.

В большинстве же схем ППП мы видим сразу после смесителя блокировочный конденсатор! Путь внеполосным токам через смеситель открыт!

Еще одно полезное свойство – кольцевой диодный смеситель с дроссельной нагрузкой перестает быть критичным к напряжению гетеродина. Известно, что при напряжении ниже 0,5 В на (кремниевых) диодах смеситель практически не пропускает сигнал, и тут на помощь приходит дроссель, который, из-за большой своей индуктивности поддерживает ток через диоды при пересечении напряжением гетеродина зоны нечувствительности, т.е. сокращает время, когда все диоды смесителя закрыты, и этим улучшает отношение сигнал/шум. Проверялось в симуляторе - искусственно занижал напряжение гетеродина и на осциллограмме ступеньки еще не было. Затем уменьшал индуктивность дросселя - и - ступенька появлялась

Еще В.Т. Поляков говорит о генерации гармоник сигнала непосредственно смесителем. Вот выдержка из статьи:

"Более того, гармоники сигнала генерируются и самим ключевым смесителем! Посмотрим форму напряжения сигнала в точке А (рис. 9) при синхронном режиме, когда  $f_c = f_g$ . На верхнем графике показана синусоидальная форма входного напряжения, и такую же форму будет иметь ток, втекающий в ключи при большом  $R_i$ . На следующих четырех графиках показаны гетеродинные импульсы, соответствующие открытому состоянию ключей  $S_1...S_4$ . Для наглядности, фаза коммутации немного сдвинута относительно фазы сигнала. Каждый из конденсаторов  $C_1...C_4$  будет заряжаться пропорционально знаку и средней величине отрезка тока за время открытого состояния соответствующего ключа. Нижний график соответствует форме напряжения на входе ключей, т. е. в точке А. Как видим, она весьма далека от синусоидальной формы, и состоит из отрезков прямоугольников длительностью в четверть периода. Это связано с невозможностью заметного изменения напряжения на конденсаторах большой емкости  $C_1...C_4$  за короткий период ВЧ сигнала"

С ФНЧ, начинающимся с дросселя, смеситель, как мне кажется, не должен генерировать гармоник, но эта гипотеза тоже нуждается в проверке.

**Прим. Ред.** Мы согласны с мыслями автора, высказанными в этой статье, и подтвержденные моделированием, хотя при моделировании трудно учесть все нюансы, встречающиеся на практике. Экспериментируйте и пишите о результатах!

## Эти чудесные зимние трассы на СВ и 160 метров

*Виталий Тюрин UA3AJO*

Речь пойдёт об особенностях зимнего прохождения радиоволн в диапазоне СВ и 160м., в светлое время суток, т. е. земным лучём, характерным для широт Москвы и области. Многолетний опыт наблюдений за прохождением радиоволн на указанных диапазонах позволяют открывать для себя всё новые и новые детали этого необычного явления: зимнего прохождения на СВ и 160 м, как указывалось автором ранее, в учебниках по распространению радиоволн этот вопрос не рассматривается. Поэтому материал наблюдений приходилось собирать самому, а анализировать полученные данные и двигаться в правильном направлении с помощью уважаемого Владимира Тимофеевича Полякова.

Сам процесс роста уровней сигнала с сентября по декабрь происходит нелинейно. Вначале медленный рост, и к началу ноября в среднем составляет 6 дБ, к началу декабря рост уровня сигналов достигает 10...15 дБ, а с наступлением устойчивых отрицательных температур и появлением снежного покрова рост уровней сигналов достигает 20...25дБ, в зависимости от рабочей частоты. Дальнейший рост уровней сигналов прекращается, а достигнутый уровень сохраняется, вплоть до февраля.

Уровни сигналов в течение зимы не остаются постоянными, а значительно изменяются в зависимости от температуры окружающей среды. По экспериментальным данным автора, изменение зимних температур в пределах от +5 градусов до -15 градусов, вызывает изменение уровней сигналов в пределах от 10 до 12дБ. Причём максимальный прирост уровней сигнала соответствует максимальной отрицательной температуре, а минимальный уровень соответствует минимальной отрицательной или даже положительной температуре воздуха.

Или ещё одно интересное наблюдение. Сигнал ОПРС из Дмитрова 1285 кГц(СВ), на Юге Москвы принимается на уровне 40 мкВ/м, трасса 85км. С таким же уровнем эта станция принимается и в Михнево, а это ещё +50км. Получается, что на трассе юг Москвы-Михнево коэффициент поглощения = 1.0. В это трудно поверить. Аналогично ведут себя сигналы и от других ОПРС. Например: 565 кГц (КС) Опалиха или 1080 кГц(АР) Бужарово проходят так же с одинаковыми уровнями, что на юге Москвы, что в Михнево. Однозначного ответа на эти вопросы пока нет.

Отчёт уровней сигналов ведётся от точки летнего минимума, что для Москвы и области, как правило, соответствует первой половине июня и максимальной температуре окружающей среды. Чем выше среднесуточная температура воздуха, тем больше коэффициент поглощения на указанном диапазоне радиоволн.

Зимнее прохождение на СВ и 160м, по экспериментальным данным автора, зависит не только от сезона и изменяющейся температуры в пределах сезона, но и от рабочей частоты. Наиболее явно зимнее прохождение наблюдается в полосе



частот от 1.0 до 1.8 МГц, с максимумом в полосе 1.3...1.5 МГц. В диапазоне ДВ максимальный прирост сигнала составляет уже не более 6 дБ, а на 3.5 МГц и выше эффект роста уровня сигнала земной волны практически отсутствует. На частоте 3625 кГц и расстоянии 16 км передатчик 100Вт принимается с уровнем 57, а на расстоянии 30 км – на пределе слышимости.

Протяжённость зимних трасс в полосе 1.0...1.8 МГц, по сравнению с летними, увеличиваются в три и более раз, что энергетически эквивалентно увеличению мощности передатчика в 100 и более раз, т. е. радиус действия к примеру 100 Вт-го передатчика зимой будет соответствовать радиусу действия передатчика мощностью 10 кВт летом, т. е. около 150 км для природных условий Московской области (более 50% территории занимает лесной массив).

Вопросами изучения распространения радиоволн земным лучом учёные начали заниматься ещё в 20-е годы прошлого столетия. За это время накоплен огромный экспериментальный и научный потенциал. Рассмотрено большое число всевозможных моделей сложного механизма распространения земных волн, но до сих пор остаются вопросы на которые пока нет однозначных ответов.

В качестве радиомаяков для наблюдений за прохождением радиоволн в диапазоне СВ и 160м автор использовал сигналы от авиационных ОПРС, радиовещательных станций и радиолюбительских передатчиков 160 метрового диапазона. В качестве приёмников использовались Деген 1103 и PL-606.

### **Литература:**

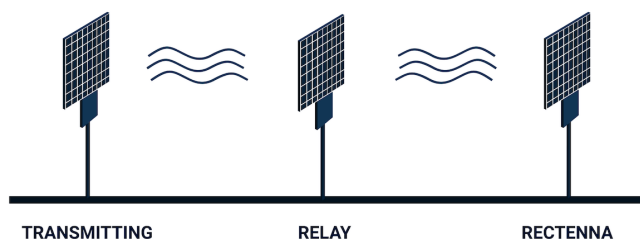
1. В.Е. Кашпровский, Ф.А.Кузубов. «Распространение средних радиоволн земным лучом».М.Связь.1971г.
2. Справочник по распространению земных волн. изд.2014г.

## **Новости науки**

### **Устройство беспроводной передачи энергии. Из чего состоит и как работает**

Устройство представляет собой выполненные из метаматериалов передающую, принимающую антенны и реле между ними. Электрическая энергия в установке, проходя через передающую антенну, преобразуется в электромагнитные волны, направляется в ретранслирующие экраны, попадает в ректенну и трансформируется обратно в электроэнергию. Дальность действия устройства ограничивается видимостью.

Потеря энергии при передаче на прототипе составляет 30%. Причем эффективность принимающей антенны из радиопоглощающих метаматериалов стремится к 100%.



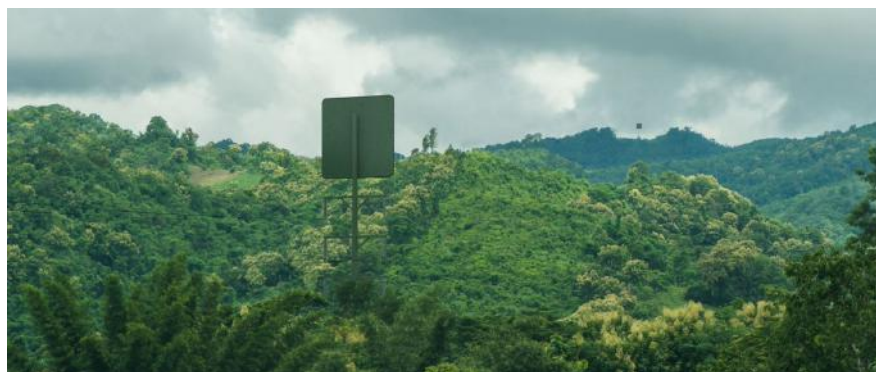
*Фото с официального сайта  
компании Emrod*

Прототип разработки с октября тестируется компанией Powerco – вторым по величине поставщиком электроэнергии в Новой Зеландии. Аппарат передает ток мощностью всего 2 кВт, но создатели уверяют, что мощность, как и дальность, легко нарастить.

Для передачи энергии Emrod задействует неионизирующий промышленный, научный и медицинский диапазон частот (ISM). Существуют международные правила безопасности по использованию такой частоты и долгая история применения среди людей без ущерба здоровью.

Представители Emrod утверждают, что установка не угрожает птицам и дронам, оказавшимся на пути электромагнитных волн. Сети лазерных лучей окружают электрический путь, и, если в их периметр попадает объект, передача энергии прерывается, что не сказывается на бесперебойности электроснабжения. Снег, дождь, град, взвеси пыли не приводят к отключению устройства.

Источник: <https://vc.ru/future/168713-besprovodnoy-sposob-peredachi-elektroenergii-noveyshiy-keys-primeneniya-razrabotki-kompanii-emrod>



Первую в мире функциональную систему беспроводной передачи энергии на большие расстояния разработали в Новой Зеландии. Уже сейчас прототип способен работать в любых погодных условиях, направляя энергию между двумя антеннами, разделенными расстоянием в несколько километров. Полевые испытания технологии, повторяющей эксперименты Николы Теслы, начнутся осенью.

Мечта о беспроводной передаче энергии далеко не нова — еще Никола Тесла когда-то доказал, что можно зажигать лампочки с помощью катушки, находящейся в паре километров от них. Правда, при этом он сжег динамо-машину на местной электростанции и погрузил весь Колорадо-Спрингс во тьму. Тесла мечтал построить повсюду вышки, которые обеспечивали бы всех беспроводной энергией. Но инвестор Джон П. Морган зарубил идею на корню одним вопросом: «А куда прикажете поставить счетчик?»

Прошло 120 лет и вот новозеландская компания Emrod убедила второго по величине поставщика энергии в стране, концерн Powerco, дать беспроводному электричеству шанс. Powerco поверила в технологию передачи энергии и вложила средства в Emrod, сообщает New Atlas. Система состоит из передающей антенны, наборов реле и принимающей ректенны (антенны со встроенным выпрямителем, преобразующем микроволновую энергию в электричество). Для передачи

используется безопасный радиодиапазон ISM, зарезервированный для промышленных, научных и медицинских целей.

В отличие от мечты Теслы, энергия передается напрямую между двумя антеннами, а лазерная система безопасности, защищающая периметр луча, тут же отключает его, если периметр пересекает птица, дрон или вертолет. Проблем с размещением счетчиков тоже быть не должно.

Система работает при любых погодных условиях – дождь, туман или пыль ей не помеха. Дистанция передачи ограничена только прямой видимостью, то есть в потенциале может быть сотни километров, а установка и эксплуатация не требуют серьезных вложений.

Пока у инженеров Emrod есть только работающий прототип, но к октябрю они планируют завершить создание устройства для инвестора и начать полевые испытания. Первые устройства будут работать с мощностью в несколько киловатт. Прототип способен передавать энергию на несколько километров, но его легко можно масштабировать. «Мы можем использовать точно такую же технологию для передачи в 100 раз больше энергии на много большее расстояние», – пообещал основатель Emrod Грег Кушнир.

Если полевые испытания технологии пройдут успешно, она сможет преобразить энергосети по всему миру. «Мы планируем использовать эту технологию для доставки электричества в отдаленные места или через районы с труднопроходимой местностью. Она также может быть использована для сохранения энергоподачи клиентам в случаях, когда мы проводим техническое обслуживание нашей существующей инфраструктуры», – рассказал о планах инженер по трансформации сети Powerco Николас Вессю.

Беспроводная передача энергии может стать ключевой технологией и для возобновляемой энергетики, которая, как правило, генерирует энергию далеко не там, где она необходима. А мощность существующих энергосетей не позволяет перебрасывать большие объемы такой энергии достаточно далеко от места генерации. Из-за этого, например, Германия, теряет часть оффшорной выработки ветропарков, так как в пиках не может перенаправить ее с севера в южные земли – не хватает ресурсов энергосети. К середине августа компания Electreon Wireless запустит первый в Израиле участок трассы с возможностью беспроводной подзарядки электротранспорта на ходу. Она же начала работы по аналогичному проекту на шведском острове Готланд. Источник: <https://hightech.plus/2020/08/04/sozdana-tehnologiya-besprovodnoi-peredachi-energii-na-bolshie-rasstoyaniya>

**Справка из Википедии:** Так называемый свободный ISM диапазон (англ. Industrial, Scientific, Medical: индустриальный, научный и медицинский диапазон) занимает полосу частот от 2400 до 2483,5 МГц в США и Европе и от 2471 до 2497 МГц в Японии. В ряде стран, например Франции и Испании, доступны только части этой полосы частот[3]. ISM-диапазон используют многие популярные системы, такие как 802.11 Wifi, телефоны DECT, Bluetooth и др. СВЧ-печи используют частоту 2495 или 2450 МГц.

Еще по теме: <https://domikelectrica.ru/3-sposoba-peredachi-energii-bez-provodov/>

## Радио-юмор

Как уж повелось, мы опоздали с зимним номером журнала, а тут и 8 марта прошло... От души поздравляем наших невест, жен и подруг, нашу надежду и опору, во всех делах, и не только а радио!



– КАК ЗА ОДИН ДЕНЬ  
ТЫ УМУДРИЛАСЬ  
СТОЛЬКО НАКОСЯЧИТЬ?  
– Я РАНО ВСТАЛА...

**Идеальная семья:** Папа работает, мама красивая.

.....

Все думают, что мечта любой девушки — найти идеального парня. Как бы не так! Наша мечта — жрать и не поправляться!

.....

Алкоголь не помогает найти ответ, он помогает забыть вопрос.

.....

Мужик на телеге въезжает в село: — Люди, я уголь привез!.. Лошадь оборачивается: — Обалдеть блин,..... он привез !!!

.....

Говорю мужу : — Давай купим машину, я водить научусь, свет повидаем!

Муж: — ТОТ или ЭТОТ???

.....

Стареем... Купили с мужем порно, посмотрели. Очень понравился дизайн спальни, кафель в ванной, и стол на кухне...

.....

Решила бросить пить, курить. Пообещала себе меньше жрать и заняться спортом. Сижу, реву...Господи!!! Как жить — то теперь?!

**Мой муж сказал, что уходит от меня, нашёл себе другую в соцсетях,** Но он всё ещё не знает, что другая это тоже я.

**Волнуешься?** — Да.

Первый раз? — Нет, я уже волновалась и раньше.

**Решил** начать переход на цифровую экономику с себя. Ящик с хорошими деталями обозначил - 1, ящик с горелыми и пробитыми - 0.

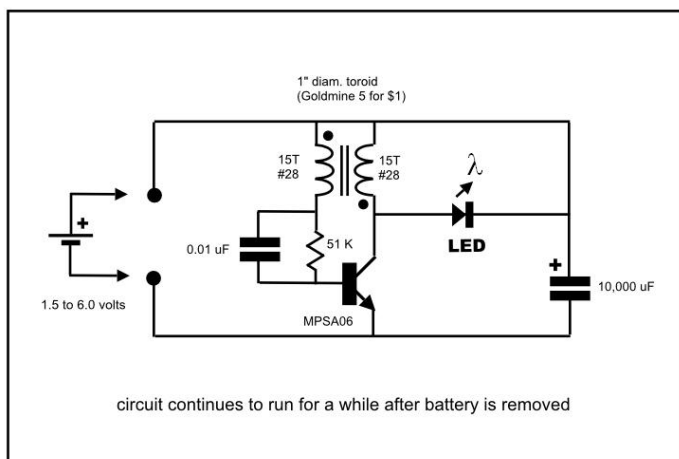
Хочется съесть какой-нибудь здоровой еды. Например, здоровый кусок мяса.



Физики шутят:  
Если человек колеблется — отойдите. Пусть придёт в равновесие. Иначе вам придётся колебаться вместе. Войдёте в резонанс и заколебётесь оба.



## Джоуль-вор



**self-running Joule thief**

— Представляете, я отключаю источник, а оно продолжает мигать.....

— Сверхединичность!

— Самозапитка!!

— Вечный источник энергии!!!

Заимствовано с сайта:

<https://overunity.com/10773/physicsprof-steven-e-jones-circuit-shows-8x-overunity/30/>

**Прим. Ред.** Мы проверили работу этого устройства в редакции и поздравляем проф. Стивена Джонса с великим открытием! Устройство, действительно мигает после отключения батарейки.... До тех пор, пока не истратится заряд конденсатора 10 000 мкФ, а это довольно долго....

## Новое в антенной технике



**CQ-QRP # 77**