



[Статьи. \(/index.php/articles\)](/index.php/articles)

[Антенны \(/index.php/antenny-kv-i-ukv\)](/index.php/antenny-kv-i-ukv)

[CAT RTX-PC PTT \(/index.php/cat-rtx-pc-ptt\)](/index.php/cat-rtx-pc-ptt)

[CW Forever \(/index.php/cw-forever\)](/index.php/cw-forever)

[Shack HAM SOFT. \(/index.php/shack-ham-soft\)](/index.php/shack-ham-soft)

[VHF/UHF/SAT. \(/index.php/vhf-uhf-sat\)](/index.php/vhf-uhf-sat)

[SDR. WEB SDR. \(/index.php/sdr-web-sdr\)](/index.php/sdr-web-sdr)

[N1MM Plus. \(/index.php/n1mm-plus\)](/index.php/n1mm-plus)

[Форум. \(/index.php/forum-poslednee\)](/index.php/forum-poslednee)

[HAM RADIO News \(/\)](#)

[VHF UHF SAT news \(/index.php/sat-news\)](/index.php/sat-news)

[Новости с мест \(гостевая\) \(/index.php/update-news\)](/index.php/update-news)

[UY2RA LOG/OQRS \(/index.php/uy2ra-qso-qsl-qors\)](/index.php/uy2ra-qso-qsl-qors)

[UT5R LOG/OQRS \(/index.php/ut5r-log-qors\)](/index.php/ut5r-log-qors)

[OnLine HAM Exam \(/index.php/online-ham-exam\)](/index.php/online-ham-exam)

[OnLine SAT report \(/index.php/online-sat-report\)](/index.php/online-sat-report)

[OnLine калькулятор QTH \(/index.php/online-kalkulyator-koordinat\)](/index.php/online-kalkulyator-koordinat)

[Online калькулятор разы и проценты в децибелы \(/index.php/online-detsibely-v-razy\)](/index.php/online-detsibely-v-razy)

[OnLine калькулятор проволочных антенн \(/index.php/online-kalkulyator-antenn\)](/index.php/online-kalkulyator-antenn)

[Форум \(/index.php/forum\)](/index.php/forum)

[Контакты \(/index.php/kontakty\)](/index.php/kontakty)

[Home \(/index.php/homepage\)](/index.php/homepage)

[Баннеры этого сайта \(/index.php/bannery-komu-nuzhno\)](/index.php/bannery-komu-nuzhno)

**ПОСЛЕДНЕЕ В ФОРУМЕ**

Нет сообщений для показа

[\(/index.php/antenny-kv-i-ukv/antennas/prostye-antenny/soglasovanie-antenn-sluchajnoj-dliny\)](/index.php/antenny-kv-i-ukv/antennas/prostye-antenny/soglasovanie-antenn-sluchajnoj-dliny)



**"Живые" FM транспондеры (/index.php/580-zhivye-fm-transpondery)**

[\(/index.php/580-zhivye-fm-transpondery\)](/index.php/580-zhivye-fm-transpondery)

Поступил вопрос в связи с неоднозначными сведениями о FM транспондере LilaSat-2. Вот то, что работает: LILACSAT-2 (CAS-3H) APRS-Transponder: Uplink: 144.390 MHz, Downlink: 144.390 MHz...



**Новая жизнь плакетки (/index.php/579-novaya-zhizn-platechki)**

[\(/index.php/579-novaya-zhizn-platechki\)](/index.php/579-novaya-zhizn-platechki)

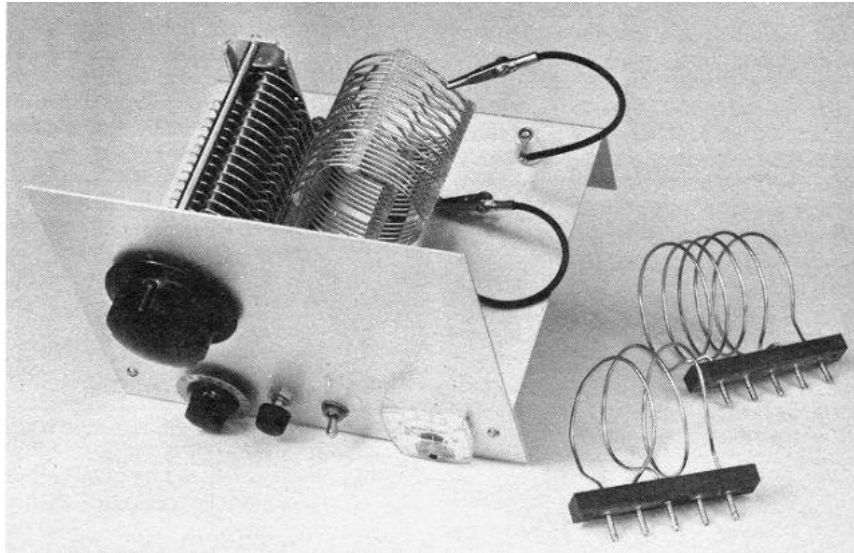
[ММУ можно тут](#)

[Согласование антенн случайной длины \(/index.php/articles/pro-antenny/soglasovanie-antenn-sluchajnoj-dliny\)](/index.php/articles/pro-antenny/soglasovanie-antenn-sluchajnoj-dliny)

Сегодня, по поводу воскресенья, был в гостях. Недалеко, в почти такой же деревне как моя. И увидел насколько труднее быть радиолюбителем без подсказки более опытных товарищей. Это я не про себя. Несколько нескромно, но моя заслуга в предлагаемом материале в основном перевод с английского. Потому что всё что я предлагаю известно давно и не раз опубликовано в наших журналах "Радио". Акцент в этот раз будет стоять на слове "просто". Без заумных коэффициентов укорочения и слов типа "импеданс". И намоточные данные катушек приведу. Очень хочется помочь тем, кому по жизни не пришлось слушать курс радиотехники в институте или техникуме. Поразмыслив, решил просто найти проверенную конструкцию.

Конечно же я говорю про "действующих" радиолюбителей, тех, кто пытается проводить радиосвязи несмотря на отсутствие возможностей использовать хорошие антенны. Часто радиолюбителю достаётся место жительства с ограниченным пространством вокруг. Антенна "длинный провод", являясь самой простой, требует пространства (ну раз "длинный") Но бывает что даже полуволновый LW не помещаются по длине. Иногда это только несколько метров от балкона до ближайшего дерева. Тогда используются антенны из провода случайной длины. Отсутствие какого-либо согласования сводит к нолю 40 ватт от UW3DI. Вместе с тем известно, что можно заставить работать даже сильно укороченную антенну. И все знают волшебное слово для этого - "согласующее", и большая часть радиолюбителей его так и воспринимает - как согласователь сопротивлений, точнее импедансов :- (а обещал этого слова не говорить).

Note: О самих антеннах. Есть несколько советов, которые могут улучшить ситуацию. Random-wire это не полная свобода, а вынужденная мера, поэтому учитывать некоторые моменты всё-таки следует. Понятно, что если антенна получается укороченной, то растягивать её нужно в направлении куда возможна её максимальная длина. Изгибы и повороты нежелательны, но не критичны. До тех пор пока провод антенны не пойдёт в обратном направлении. Смысла в таком дополнительном отрезке нет. Высота подвеса должна быть максимально возможной. Если есть возможность поднять горизонтальную часть антенны вверх, то это надо делать сразу при "выходе" проводника наружу. А далее растягивать на всё доступное пространство. "Проход" через окно или стену лучше сделать через фарфоровую (или ВЧ изолятора) трубку. Сам провод должен быть минимального диаметра чтобы он был максимально лёгкий, но выдерживать свой вес. К тому же тонкий провод почти не заметен. Это может быть плюсом с точки зрения хороших отношений с соседями (/index.php/antenny-kv-i-ukv/antennas/prostye-antenny/nevidimye-antenny).



([http://hammania.net/cache/multithumb\\_thumbs/b\\_0\\_0\\_16777215\\_00\\_http\\_\\_1.bp.blogspot.com\\_-FTB8ePKc90k\\_VOn9B1UXsQI\\_AAAAAAAVWc\\_9QVRWOWx36E\\_s1600\\_trans.jpg](http://hammania.net/cache/multithumb_thumbs/b_0_0_16777215_00_http__1.bp.blogspot.com_-FTB8ePKc90k_VOn9B1UXsQI_AAAAAAAVWc_9QVRWOWx36E_s1600_trans.jpg)) Предлагаемая конструкция (или две, если считать SWR meter) - это трансформатор случайного сопротивления случайной длины провода в нужные 50 или 75 ом в зависимости от конструкции передатчика. Подвесив в соответствии со своими возможностями "верёвку" в положении при котором её длина максимальна, а высота от земли на пределе возможного, получаем задачу со множеством неизвестных. Вернее с одним неизвестным, зависящим от множества других: проводимость земли, расстояние до ближайших физических объектов, изменение высоты подвеса по длине антенны и т.д. Никогда нельзя сказать точно какой импеданс и реактивность будет иметь нижний конец провода. В этом состоит основная причина ошибок не очень опытных радиолюбителей. Они пытаются угадать сопротивление, применить трансформатор на ферритах или "бинокле" и привести всё к сопротивлению фидера. Между тем главное - не применять фидер и сделать антенну частью настроенного контура. Её импеданс по прежнему остаётся величиной неизвестной. Но есть способ методом последовательных приближений (научного тыка :-)) приблизиться к эффективному использованию того что есть. В случае когда мы подключаем антенну (любую) к трансиверу с автоподбором посредством кабеля, тонер настраивается на волновое сопротивление кабеля и следующей за ним, как следующий вагон в электричке, антенны. Если длина кабеля определена заранее как волновой повторитель, то тонер точно будет настраивать выход передатчика на сопротивление антенны. Но не факт, что он при этом "увидит" нужное сопротивление антенны. А если оно еще и неизвестно какое - тогда и результат будет никаким.

Перевест

Английск  
Microsof

Искать

Текст

ПОДАТЬ

Ведите к  
char )tter

Call (nam

Обнов

Введите

Отправ

Очисти

Госа ради  
Радиолюбите  
UY  
рост и развит  
(<http://gos>)

(<http://cut>)

(<http://wet>)

(<http://cr.f>)

Продам  
магазин  
с настр  
300\$ (ht  
(<http://har>)

novaya-zhizn-plaketki) **plaketki)**

Уже давно задумывался над тем почему я не собираю карточки на какую-нибудь деревянную доску. Понятно, что престижно, трудно и каждая из них - бренд.

**Сегодня улетает в космос Fox-1A - кубесат с открытым ЧМ тэнспондером**  
(/index.php/574-segodnya-uletaet-v-kosmos-fox-1a-kubesat-s-otkryтым-chm-tansponderom)

UR5XMM Андрей: Сегодня 8 октября в 12.49 UTC, состоится запуск ракеты Alliance Atlas V с военной базы ВВС США Ванденберг в Калифорнии. Из интересного на борту...

**У них тоже кризис**  
(/index.php/577-u-nikh-tozhe-krizis)

В поисках интересенького "утожу" ушами диапазоны а глазами кластер. Как обычно в это время года хорошо слышно Фиджи. Конкретно 3D2AG. Потому что в это...

**Славное радио**  
(/index.php/576-slavnoe-radio)

В связи с тем, что у меня трудная полоса, денег на гитарный комбик нет. И получил я совет от приятеля - очень говорит...

**Облегчение ищущим**  
(/index.php/575-oblegchenie-ishchushchim)

Спасибо Аркадию Грабарнику, UT9UR. Новая фишка облегчающая жизнь УКВиста. Интернет таким умным стал, блин, того и гляди будет QSO из одного...

**Прогресс наступает**  
(/index.php/574-progress-nastupaet)

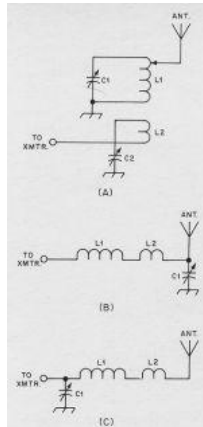
Уже пару лет не секрет, что SDR технологии всё более и более вытесняют традиционную радиотехнику из корпусов трансиверов. После нескольких "пристрелочных" вариантов в следствии...

**Как слышно аврору**  
(/index.php/573-kak-slyshno-avruru)

Аркадий, UT9UR, прислал аудио - как слышно аврору (ES6DO) под Киевом. Мне было интересно услышать. Тем кто никогда не слышал - опыт :-)

**Ретро**  
(/index.php/572-retro)

Фото и ссылку прислал Саша,



(http://hammania.net/cache/multithumb\_thumbs/b\_0\_0\_16777215\_00\_http\_\_1.bp.blogspot.com\_-ph\_8Uj7xZDZQ\_VOn88ZlbZOI\_AAAAAAAVWU\_Rn1BpEzG30Y\_s1600\_w1cf0.jpg) Разница между этим, и тем, что будет описано ниже состоит как раз в том что в нашем случае мы действительно "введём" антенну и часть нашего устройства в резонанс, добившись максимального излучения антенны, и при этом добьёмся равенства сопротивлений передатчик-антенна (условия в котором в антенну попадет максимально возможная часть энергии). К сожалению, законов физики никто не отменял, и для использования этого (каждого конкретного) случайной длины провода на различных диапазонах интервала перестройки конденсатора переменной ёмкости (и точки отвода катушки) будет недостаточно. Поэтому в конструкции Левиса МакКоя (Lewis G. McCoy) W1ICP, описанной в книге "ARRL Antenna Anthology", применяется система из базовой конструкции с подключаемыми внешними комбинациями индуктивностей, позволяющая трансформировать "всё во всё".

На фотографии устройство в сборе - со встроенным рефлектометром и две совокупности индуктивностей на разъёме. Как видно, самый главный элемент - "крокодилы" на гибких проводниках. :-). Сразу следует предупредить о соблюдении необходимых мер предосторожности - на "горячем" конце контура может быть высокое напряжение. Не осуществляйте переключения при включенном передатчике. Это опасно в первую очередь для транзисторов выходного каскада. Ну и поберегите ваши пальцы - ВЧ ожог при не соблюдении этих рекомендаций гарантирован. P.S. Одним из побочных (и очень неприятным) эффектом будет значительно более близкое расположение излучающего элемента к вашему организму, электронным приборам, которым оно, конечно же будет мешать, а так же возможность наводок на прецизионные каскады вашего радио. Например, потребуется значительное улучшение защиты от ВЧ наводок микрофонного (или АСС входа при работе RTTY/PSK/SSTV)

А справа эквивалентные схемы включения для различных вариантов LW. Вариант А лучше использовать при длине провода антенны соизмеримой с длиной волны, варианты В и С для сильно укороченных антенн. Такая гибкая схема и реверсирование включения позволяет эффективно запитывать любые длины в диапазонах от 80 до 10 метров. Обратите внимание на слово "запитывать". Это не эквивалент слова "излучать". Хотя это всё равно лучший способ использования антенн LW не кратной полуволне длины.



(http://hammania.net/cache/multithumb\_thumbs/b\_0\_0\_16777215\_00\_images\_articles\_2015\_Изображение\_001.jpg) Вот еще более простая эквивалентная схема идеи, которую я успешно использовал сразу после армии, еще не имея радиотехнического образования. Все сведения были почерпнуты из популярной книги "Радио - это очень просто" :-). Тогда моё радио состояло из Р-250 и армейского легендарного передатчика РСБ-5. Антенна, конечно же, длинный провод неизвестной длины из окна до дерева на другой стороне дороги. Согласно указанного выше источника, сопротивление параллельного колебательного контура изменяется от 0 в точке "земля" до неизвестного, но максимума в верхней точке. Подбирая точку включения антенны можно найти наилучшие условия - равенство сопротивлений антенны и части контура :-), а вторая точка подключения - нижняя - подключение передатчика. И задача облегчается тем, что его выходное сопротивление известно - 50 ом. Стало быть она будет расположена значительно ниже по телу катушки контура :-). Это теперь я знаю, что это называется автотрансформатор :-). Но как бы то ни было, если в хозяйстве сохранился вариометр и



(http://1.bp.blogspot.com/-cFBMj4qHOAw/V0xSPXDTCI/AAAAAAAVXM/YcJn4FrZQZQ/s1600/rsb.jpg) конденсатор переменной ёмкости от РСБ-5 (а конденсатор хорош тем, что имеет на оси переключатель, который при повороте более чем на 180 градусов подключает параллельно пластинам постоянную ёмкость), с использованием двух гибких проводников (выпотрошенная оплетка от любого кабеля) и тонкогубых "крокодилов", то это может быть использовано в качестве высокоэффективного автотрансформатора. Вернее двух автотрансформаторов. (http://hammania.net/cache/multithumb\_thumbs/b\_0\_0\_16777215\_00\_http\_\_4.bp.blogspot.com\_-qWxMmUOB2GA\_V0xUcaZ3jGI\_AAAAAAAVXY\_q3u3gg\_OGZw\_s1600\_w1cf1.jpg) Но если есть желание повторить конструкцию один к одному, по автору, то продолжаю. Вот рисунок (схема) основной конструкции. Её основа - встроенный КСВ-метр и панель с контактной планкой (разъём одна "мама" три "папы") на пять контактов. В этом месте я бы сделал отступление от конструкции и использовал керамические галетные переключатели типа тех, что стоят в UW3DI или аналогичных. С точки зрения удобства пользования (и сохранности формы катушек :-)) несравненно лучше. Как я уже упоминал выше, при использовании одного или двух диапазонов от этого узла можно отказаться вовсе. И если у вас есть достаточно надёжный КСВ-метр, то встроенный также можно не делать. Но тем не менее, по автору всё выглядит так:

В варианте А работает чистый трансформатор с индуктивной связью, причём её величину изменить невозможно, что не очень хорошо для системы, перестраиваемой в широком диапазоне значений индуктивности и ёмкости. Настройка осуществляется путем циклический действий: подключение антенны, настройка контура C1L1 в резонанс по максимуму "показометра" напряжённости поля ("неонка" или индикатор поля), после этого подстройка входа - C2 по минимуму КСВ. Затем переключение "крокодила" проводника антенны в другое место и снова настройки и сравнение результатов. Добившись самого хорошего результата, можно зафиксировать точку подключения к катушке краской, рисунком на бумажке :-). Или записать номера витка. Может показаться неудобным, но после двух-трёх настроек смена диапазона будет проходить быстро. В вариантах В и С связь с колебательным контуром, часть которого составляет наш провод неизвестной длины, представляет из себя автотрансформатор. Коммутация осуществляется подключением других планок с индуктивностями и перемычками. Ниже представлены схемы вариантов В и С. Как можно заметить, в схемах с индуктивностями конденсатор



HAMSCH  
HAM S  
Sat Sci  
Meteor  
Изучае  
Антен  
Антен

Логин  
Пароль  
Запом  
Войти

Регистрат  
(/index.ph  
view=regie  
Забыли л  
(/index.ph  
view=remi  
Забыли п  
(/index.ph  
view=rese

ЧАЩЕ ВС  
Антен  
(/inde  
doma

Услуг  
радик  
(/inde  
ukv/ar  
anten  
uncat  
uslug;  
radiol

QSO  
(/inde  
sat/qz

Прост  
настр  
(/inde  
anten

Изуче  
(/inde  
foreve

OnLin  
пров  
(/inde  
ukv/ar  
provol

Откр  
Украи  
(/inde  
ukv/ar  
anten  
uncat  
otkryt  
ukrain

SAT t  
(/inde  
sat/sz

Квадр  
антен  
(/inde  
ukv/ul  
anten  
ukv)

Антен

UR5RP. Спасибо. Я уже писал как то про сожаления о днях минувших, в течении которых не...

**Реально успешный FO-29**  
(/index.php/571-realno-uspeshnyj)  
(/index.php/571-realno-uspeshnyj)

Реально успешный. Долгожитель, раз. Отменный сигнал до сих пор, два. Удобные частоты вверх-вниз, три. Красивый, четыре. Я его люблю - пять :- ) QSO с...

**Легко казаться (успешным)**  
(/index.php/570-legko-kazatsya)

С момента запуска жертвенной овцы DeorbitSail прошло уже немало времени. Но команда разработчиков или не может или не желает исправлять проблемы с каналом передачи на...

**Прохождение до конца августа**  
(/index.php/569-prokhozhdenie-do-kontsa-avgusta)  
(/index.php/569-prokhozhdenie-do-kontsa-avgusta)

К сожалению приходится признавать, что климат в нашей стране стал ближе к резко континентальному, чем к привычному. Отсюда и изменение условий прохождения. Прохождение на десятке...

**Псевдонаучно, но верно**  
(/index.php/antenny-kvi-ukv/uhfvhf-antennas/praktichesko-postroenie-diagrammy-napravlennosti)  
(/index.php/antenny-kvi-ukv/uhfvhf-antennas/praktichesko-postroenie-diagrammy-napravlennosti)

Я уже описывал несколько народных, так сказать, псевдо научных, способов, произвести некоторое "ощупывание" своих УКВ антенн. Подавляющее большинство радиолюбителей считает это невозможным без...

**Почему не слышно спутник**  
(/index.php/567-guhor-sat)  
(/index.php/567-guhor-sat)

Позвонил один из радиолюбителей по соседству (наша же область) и спросил почему он не слышит Оскар-7, хотя по расчётам...

**Проверьте уши своего TNC**  
(/index.php/566-proverte-ushi-svoego-tnc)  
(/index.php/566-proverte-ushi-svoego-tnc)

По причине скуки послушал (попытал;-) канал диджиталера МКС. Шуршит вполне исправно и достаточно активно. Аудиоконтроль, конечно, всё записал. Жаба задавила прибавить запись. Вот кладу,....

Joomla! Украина (http://joomla-ua.org)

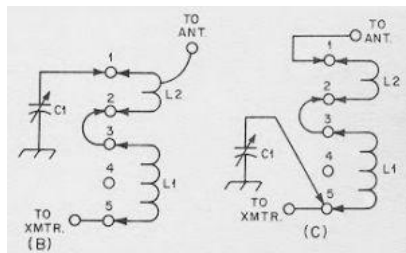
**Калькулятор расстояний и QTH**  
Ваш координат  
координат  
Годсчитать  
Градусы Километры Мор. мили Суш. мили  
По пути  
Примеч:  
(/index.php/articles/kalkulyatory-koordinat) Калькуляторы перевода координат UTM DMS,

переменной ёмкости перемещается из одного конца индуктивности в другой.

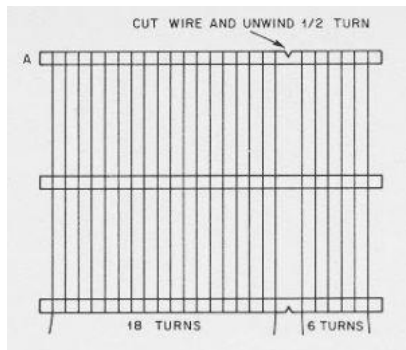
**Примечание: Перекл. FWD/REF - это вселенское зло!!!**  
При настройке нужно добиваться именно того момента, когда FWD растёт, а REF падает, и не просто до минимума, а до нуля!!! Даже быстро переключая, непросто засечь именно этот момент, а именно сей факт означает, что верёвка, пусть даже и случайной длины превратилась в излучатель именно электромагнитных волн может и с не очень замечательным к.п.д.!!! Иначе значительная часть и без того небольшой мощности (в этом месте любителям QRO не читать!) пойдёт на электризацию усов и шерсти местных котов или на намагничивание близлежащих металлических предметов - зависит от знака реактивности полного сопротивления антенны под таинственным для непосвящённых названием LW!!

(Из опыта общения с LW длиной 82м на высоте 15м на НЧ диапазонах с QRP мощностью...)  
С наилучшими пожеланиями и намерениями US9ID 72!

(http://3.bp.blogspot.com/\_BO6SV\_7qFLM/VOxZf7sQI/AAAAAAAVXo/IRd3CaCil4c/s1600/w1icf2.jpg)



(http://hammania.net/cache/multithumb\_thumbs/b\_0\_0\_16777215\_00\_http\_\_3.bp.blogspot.com\_-BO6SV\_7qFLM\_VOxZf7sQI\_AAAAAAAVXo\_IRd3CaCil4c\_s1600\_w1icf2.jpg) В варианте В и С мы видим что это варианты нашего автотрансформатора с различными коэффициентами трансформации (с точки зрения сопротивлений, вариант С это вариант А наоборот). Конденсатор С1 с максимальной ёмкостью от 150 до 300 пф. Катушки L3 и L4 - индуктивности ответвителей в КСВ-метре и поэтому отдельно не рассматриваются. Данные катушек L1 и L2 ниже на рисунке и в тексте (так как они для различных диапазонов разные). Для диапазона 80 и 40 метров они выполнены бескаркасной бифилярной намоткой на изоляционных распорках проводом диаметром 1,5 мм (#14 на американский манер;-) с шагом 3 мм (8 витков на дюйм (25 мм) и диаметром 65 мм. Через один виток провод "продавливается" внутрь катушки для закрепления витков и облегчения подключения к ним "крокодила". Катушки имеют соответственно 18 и 6 витков с пропуском одного оборота между собой - вместо одного витка укладывается только его половина (см. рисунок и фото). Это достаточно трудоёмкая часть работы, но выполнить её нужно очень аккуратно, хорошенько натягивая провод и фиксируя витки.  
(http://2.bp.blogspot.com/\_KyiObO4ohrU/VOxgRNMzAWI/AAAAAAAVX4/fHr-bD0cwHw/s1600/w1icf3.jpg)



(http://hammania.net/cache/multithumb\_thumbs/b\_0\_0\_16777215\_00\_http\_\_2.bp.blogspot.com\_-KyiObO4ohrU\_VOxgRNMzAWI\_AAAAAAAVX4\_fHr-bD0cwHw\_s1600\_w1icf3.jpg) Для диапазонов от 10 до 18 мгц катушки L1 и L2 бескаркасные диаметром 65 мм. L1 содержит 4 витка при длине намотки 36мм (с шагом 9 мм). L2 - один виток с таким же шагом. Она располагается на расстоянии 13 мм от L1. В диапазонах от 21 до 28 мгц L1 имеет два витка, а L2 также имеет один виток такого же диаметра и на таком же расстоянии от L1.

Конечно же не обязательно повторять всё один к одному, можно использовать либо часть описанного, либо вообще сделать трансмаш непереключаемой нижней частью проводника однодиапазонной антенны, используя внешний КСВ метр. Но при настройке обязательно нужно использовать еще и индикатор напряженности поля. Пусть даже простейший - "неонку" или люминесцентную лампу. То есть секрет прост: используя два инструмента настройки можно получить и резонансную антенну и наилучший КСВ для антенны в виде провода случайной длины. Мне представляется что это очень эффективный способ улучшить качество связи в условиях полевых дней, экспедиций да и в повседневной работе с радио.

< Назад (/index.php/articles/480-khorosh-li-sputnik-dlya-radiolyubitelya)

Вперед > (/index.php/antenny-kvi-ukv/antennas/prostye-antenny/ukorochennye-antenny-nch-diapazonov)

You have no rights to post comments Недостаточно прав для комментирования

JComments (http://www.joomlatune.ru)

А еще можно почитать вот это:

- Ален Делон не пьёт одеколон(/index.php/225-alen-delon-ne-pjot-odekolon)

435 / kv-i-ut krugo

WHO'S O

Сейчас 31 зарегистрированных пользователей

QRZ.RU C

IK3QAR C

QRZ.COM

ПОПУЛЯР

- School (/index.php/school)
- HAMSpirit (/index.php/hamspirit)
- Contest (/index.php/contest)
- Relax (/index.php/relax)
- sattracker (/index.php/sattracker)
- Propagati (/index.php/propagati)
- VHF (/index.php/vhf)
- J-антенна (/index.php/j-antenna)
- 160 (/index.php/160)
- N1MM (/index.php/n1mm)

HAM SOL

СОЛНЦЕ