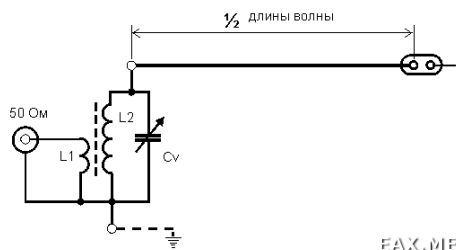


<https://eax.me/fuchs-antenna/> Антенна Фукса на диапазоны 10-40 метров

В современном исполнении антенна Фукса выглядит так ([источник](#)):

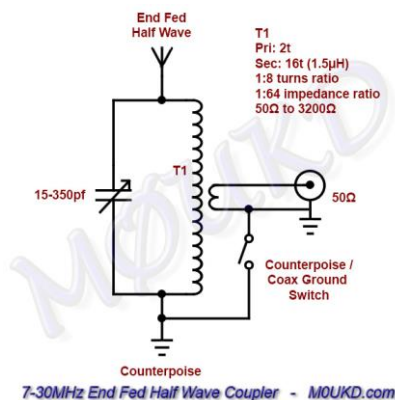
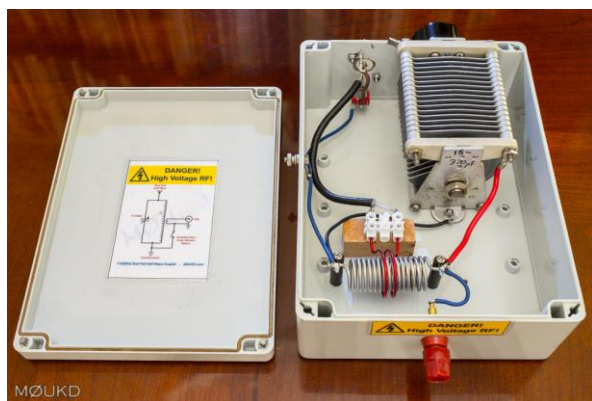


Длина полотна определяет наименьшую частоту, на которой будет работать антенна. Антенна Фукса является многодиапазонной. Притом, дополнительные диапазоны не обязаны быть гармониками основного диапазона. Антенна будет работать на любых частотах, для которых удастся подобрать подходящие длины противовесов при заданной длине полотна.

L1 и L2 представляют собой трансформатор, где-то от 1:49 до 1:64. Собственно, трансформатор занимается тем, что согласует высокое входное сопротивление антенны с волновым сопротивлением 50 Ом коаксиального кабеля. Кроме того, L2 и Cv образуют колебательный контур с резонансной частотой около той, на которой мы собираемся работать в эфире. LC-контур, соединенный параллельно с нагрузкой, коей здесь является полотно антенны, образует [полосно-пропускающий фильтр](#). На резонансной частоте контур имеет высокий импеданс. Ток в него не течет и уходит в полотно антенны. По мере удаления от резонансной частоты, импеданс контура падает, и антенна начинает хуже излучать.

При изготовлении антенны Фукса я опирался на замечательную статью [End Fed Half Wave Antenna Coupler \(EFHW\)](#) британского радиолюбителя John, MØUKD.

!!!!!!!!!!!!!! (Полуволновой антенный ответвитель с торцевым питанием (EFHW)).



Импеданс питания в самом конце полуволны составляет тысячи Ом, обычно где-то между 2000 Ом и 5000 Ом, что нам необходимо для согласования с нашим трансивером 50 Ом. Проблема с торцевой подачей полуволны также является его преимуществом. Высокое сопротивление означает, что точка питания имеет очень высокое напряжение, но низкий ток, поэтому требуется очень мало заземления. Очень маленького противовеса должно хватить от 7 до 30 МГц, или вы даже можете использовать коаксиальный кабель и трансивер в качестве противовеса для еще более простой портативной установки. Я включил переключатель, чтобы использовать их.

Итак, давайте сначала построим катушку индуктивности вторичного трансформатора. Я хотел преобразовать 50 Ом примерно в 3000 Ом. Для этого потребуется соотношение витков 1: 8. Преобразование импеданса рассчитывается возведением в квадрат отношения витков вторичной обмотки (примечание, не фактическое количество витков) 8^2 равно 64. $50 \times 64 = 3200$ Ом (наше входное сопротивление $\times 8^2$).

Я смотрел на тороид из порошка железа T200-6, но проблема заключалась в том, что 1,5 мкГн требовало всего 12 витков. Поскольку я хотел соотношение витков 1: 8 (для соотношения импеданса 1:64), мне нужна была первичная обмотка на 1,33 витка, что было невозможно. Я мог бы сделать его 16 витков и 2 витка первичной обмотки, но тогда индуктивность была бы слишком большой для 30 МГц.

Итак, я решил использовать трансформатор с воздушной обмоткой. Таким образом, я могу построить его с вторичной обмоткой на 16 витков и с необходимой мне индуктивностью, изменив диаметр и / или длину катушки. Используя этот калькулятор воздушной индуктивности, я вычислил, что индуктор диаметром 19 мм и длиной 52 мм с 16 витками должен давать индуктивность 1,5 мкГн, поэтому я и построил его.

Подключив к выходу резистор 3,2 кОм, можно получить входное соответствие КСВ 1: 1 в диапазоне от 6,5 до 30 МГц. Частота была немного ниже, чем я рассчитывал, но я предполагаю, что это из-за дополнительной паразитной емкости. Я настроил ответвитель на резонанс резистора (в моем случае 3,2 кОм), чтобы получить КСВ 1: 1 на выбранной мной частоте 21,25 МГц, затем я снял резистор и прикрепил полуволновую антенну (6,65 м) и противовес (66 см) из вышеуказанного калькулятора. Без регулировки переменного конденсатора у меня был КСВ 1: 1. Это подтвердило, что у меня была резонансная полуволна и что я подавал ее в точке пикового напряжения или очень близко к ней, а импеданс питания составлял около 3200 Ом. Я обнаружил, что требуется небольшой противовес. Иногда паразитная емкость относительно земли была достаточной сама по себе, особенно на высоких диапазонах и если сцепка лежала на земле. Если все вдали от земли, я получаю стабильные результаты, используя вышеуказанную настройку. У меня также был хороший успех, когда я использовал коаксиальный кабель в качестве возврата, соединив «нижнюю» первичную и вторичную части вместе с помощью переключателя, чтобы использовать экран коаксиального кабеля и трансивер в качестве противовеса.

Вы можете настроить конденсатор в соответствии с антенной, если это не идеальная полуволна, но тогда это будет более высокий ток и простая система заземления будет неадекватной. Муфта также не будет работать, как она была спроектирована, и будет неэффективной, выделяя тепло. Ответвитель представляет собой настроенный трансформатор импеданса, а не блок настройки антенны. Придерживайтесь вышеизложенного, и это должно быть непременно!)!!!!!!!!!!!!!!

Значение L2 около 1.6 мкГн в сочетании с КПЕ на 15-350 пФ покрывает от 40 до 10 метров:

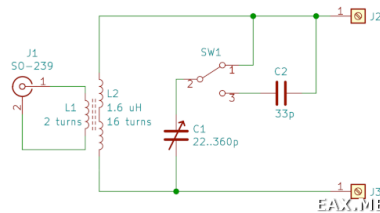
При использовании ферритового кольца индуктивность L2 очень быстро растет с числом витков. Поэтому невозможно получить одновременно трансформатор 1:49-1:64 и L2 сразу для семи КВ диапазонов. Минус использования воздушного сердечника — считается, что трансформатор на ферритовом кольце эффективнее.

Практика

Трансформатор было решено делать из эмалированного провода толщиной 1.5 мм. Я собирался использовать два витка в первичной обмотке трансформатора, как это сделал MØUKD. Значит, для получения трансформатора 1:64 на вторичной обмотке нужно $\sqrt{64} * 2 = 16$ витков. При этом требуется получить 1.6 мкГн. Спрашивается, какой должен быть диаметр катушки? Мой любимый [онлайн-калькулятор coil32.ru](http://coil32.ru), который еще ни разу меня не обманывал, рекомендует каркас с диаметром 13 мм. Диаметр первичной обмотки должен быть чуть больше, чтобы катушки легко вставлялись одна в другую. Для первичной обмотки я использовал диаметр 20 мм.

КПЕ. Измеренная емкость последнего составила от 26.6 пФ до 332.5 пФ. Очень плохо, потому что с такой емкостью на 12 и 10 метров (24.89-24.99 МГц и 28.0-29.7 МГц соответственно) мы не попадаем:

Как исправить ситуацию? Можно добавить переключатель, соединяющий последовательно с нашим КПЕ конденсатор фиксированного номинала, и тем самым понижая общую емкость. В итоге схема получилась следующей:



Здесь приведены идеальные номиналы компонентов. В реальности их нужно подбирать, поскольку в схеме обязательно будет паразитная емкость. Емкость C1, как уже было отмечено, изменяется от 26.6 пФ до 332.5 пФ. Но с проводами и переключателем общая емкость изменяется от 33 пФ до 359 пФ. Подобранный номинал C2 у меня составил 18 пФ. При его последовательном включении с C1 измеренная общая емкость меняется от 17 пФ до 26 пФ. Только C2 довольно быстро пробило, при условии, что он был на 3 кВ. В итоге C2 был заменен на два последовательно соединенных конденсатора номиналами 33 пФ, каждый на 3 кВ. Их суммарная емкость составила 16.2 пФ. Эти конденсаторы пока держатся.

Fun fact! Попытки добавить в антенну диапазон 80 метров путем параллельного соединения с C1 конденсатора на 1000 пФ и использованием полотна длиной 40 метров обречены на провал (проверено!). LC-контур на этом диапазоне будет иметь [слишком высокую добротность](#) (большое Q), и следовательно практически нулевую полосу. Это легко проверить, воспользовавшись [SPICE-симуляцией](#). Заинтересованные читатели могут считать это своим домашним заданием.