

Энергия LC резонанса

Для опыта взял катушку из двух проводов от удлинителя 10 А, два провода по 5 метров каждый, примерно. Сердечник в данном опыте не использовался. Труба для намотки была картонная, диаметром 56 мм. Измеренная индуктивность катушки составила 0,049 мГн.



Рис.1.

Осциллограф использовался **Hantek DSO5102P** (с полосой пропускания до 100 МГц), без заземления корпуса (обрыв земляного провода в питающей розетке), чтобы минимально влиять емкостью корпуса осциллографа на схему.

Для зарядки емкости $C1$ (рис.2) использовал источник не стабилизированного питания, напряжение холостого хода (ХХ) блока питания **Упит= 10,14 В**. При этом емкость $C1$ достаточно быстро разряжается, поэтому напряжение быстро на ней падает.

Разряжал емкость $C1$ на катушку $L1+L2$ через силовой ВЧ МОП- транзистор, работающий в режиме ключа (VT1- транзистор типа **IRFPG30** или подобный ВЧ), управляемый от генератора на схеме **TL494** (типовая схема на TL494+ драйвер для МОП транзистора **IR4427**, не инвертирующий).

Импульс открывания транзистора был так настроен, чтобы открывать транзистор ровно на $1/4$ периода колебания $(L1+L2)C1$ контура, чтобы энергия сохраненная в токе катушки заряжала $C2...C4$ емкости. **Идея была проверить, а не даст ли более резкое торможение в катушке за счет уменьшения емкости больше энергии за счет качественного преобразования энергии, за счет роста напряжения на емкости, т.к. энергия конденсатора квадратично зависит на напряжения на нем...**

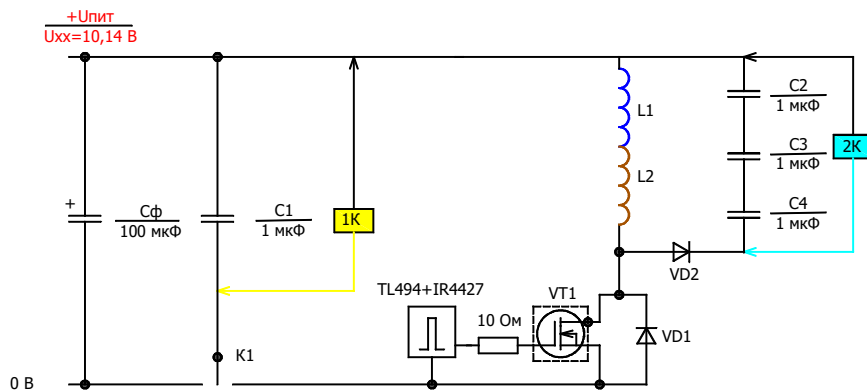


Рис.2.

Ключ K1 нужен для зарядки емкости от источника питания и затем подключения заряженного конденсатора к катушке. Где после открывания транзистора получаем ток в катушке, который заряжает емкости в 3 раза меньше, чем в источнике, что дает выгоду в напряжении. Конденсаторы использовались К73-17с(в), диоды- высокочастотные.

Ниже приведена полученная осциллограмма.

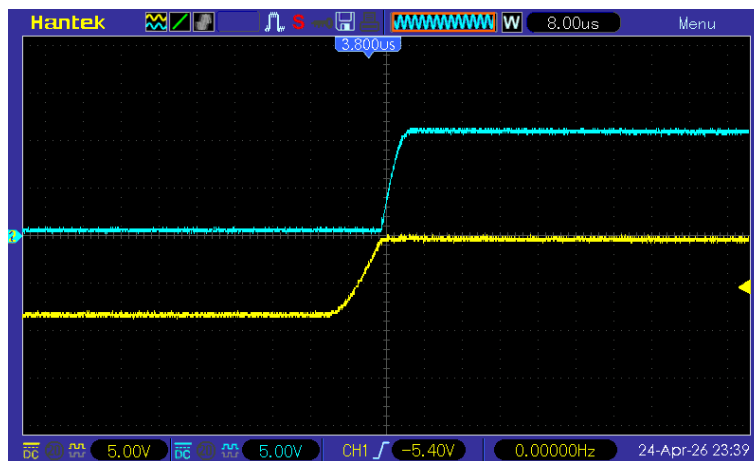


Рис.3.

Как мы знаем, энергия конденсатора зависит квадратично от напряжения. Поэтому энергия заряженного конденсатора C1 от источника зависит от напряжения 8 В перед его разрядки на катушку:

$$W_{c1} = 1/2CU^2 = 32 \text{ мкДж.}$$

Энергия, полученная на емкости C2...C4 при напряжении 11...12 В составила:

$$W_{c234} = 1/2CU^2 = 24 \text{ мкДж.}$$

Как видим, **ни о каком превышении КПД выше 100% и речи быть не может**, на выходе энергии меньше, чем было затрачено источником.

Для точности эксперимента посмотрю напряжение на катушке, как ниже показано на схеме.

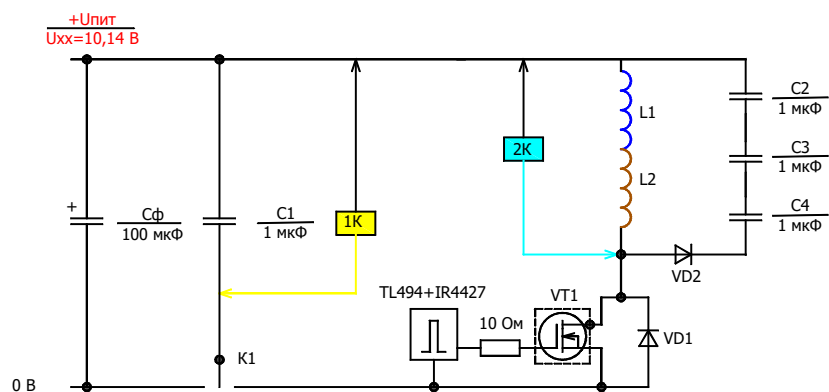


Рис.4.

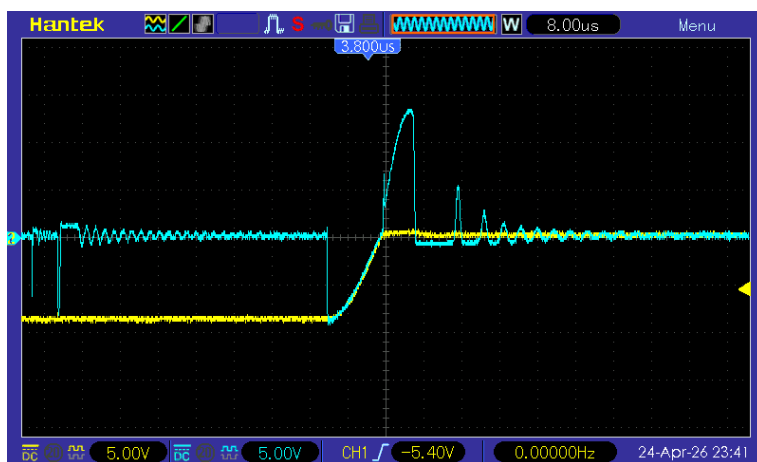


Рис.5.

В самом начале графика, вероятно, ВЧ вибрация это от коммутации ключа К1, что энергию С1 не забирает. Тут полученное напряжение на С2...С4 около 14 В в пике. И даже если используем это значение для подсчета энергии конденсатора, то получим:

$$W_{с234} = 1/2CU^2 = 32 \text{ мкДж.}$$

Т.е. опять **превышение КПД выше 100% не обнаруживается.**

Я проверял другие катушки так же настраивая в резонанс схему, притом разные соотношения емкости брал в источнике и на выходе, делал однослойную катушку из эмалированного толстого медного провода. И даже с намотанного в навал тонкого эмалированного провода с сердечником (от ТВС). Пробовал подключать по разному, емкость С1 на среднюю точку трансформатора и наоборот С234 на средний вывод трансформатора. **Всегда и везде в резонансе КПД не превышает 100%.**

Вывод. При прямом резонансе схема не дает выгоды по энергии. Единственное, что не проверил резонанс при встречном напряжении, когда в источнике меняется знак напряжения на обратный. Возможно, в этом случае можно получить рекуперацию энергии в источник и заряд емкости, как предположение. Я объясняю, что в прямом резонансе нет избыточной энергии тем, что в такой системе не работает волновой резонанс, так как для усиления энергии в резонаторе необходимо, чтобы индуктивность и емкость были совмещены в катушке. В LC контуре имеем разделение

индуктивности и емкости и поэтому элемента сверх единичности не обнаруживаем. Собственной емкости катушки для этого недостаточности.

Данный опыт не удачен, с точки зрения получения сверх единицы, но он может быть полезен и интересен для тех, кто занимается опытами, кто только начинает исследовать электричество. Кто думает, что с прямого резонанса можно снять избыточную энергию.

24.04.2026