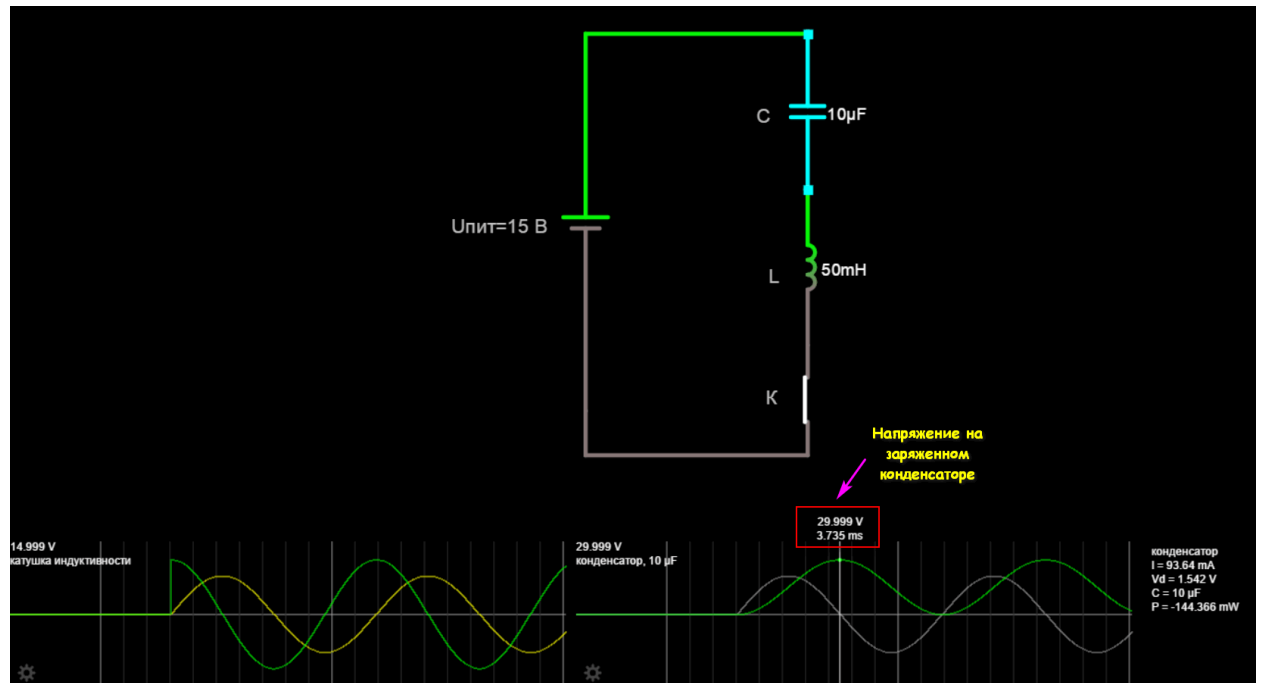


Берем симулятор **Circuit Simulator 1.2.1**, который можно скачать отсюда <https://github.com/SEVA77/circuitjs1/releases>

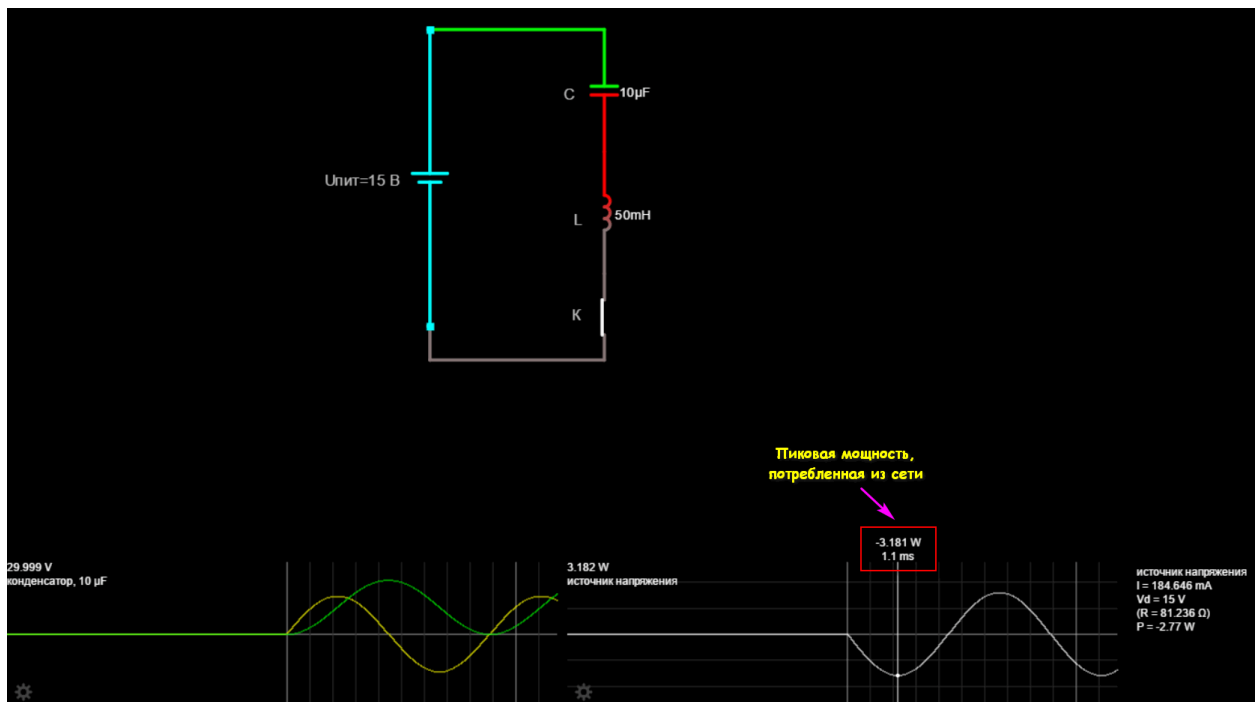
И делаем простую схему, от источника постоянного напряжения $U_{пит}=15\text{В}$ замыкая ключ K разгоняем ток в катушке L (50мГн) последовательно с конденсатором C (10мкФ) образует LC контур. **Все элементы считаем идеальными, без потерь.**



Считаем энергию заряженного конденсатора за пол периода, когда ток останавливается и вся энергия оказывается в конденсаторе. Мы видим, что напряжение достигает удвоенного значения от источника напряжения, так как схема у нас идеальная, без потерь.

$$W_c = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} * 10 * 10^{-6} * 30^2 = 0,0045\text{ Дж.}$$

Теперь считаем энергию затраченную источником, смотрим потребленную мощность, пока конденсатор заряжался

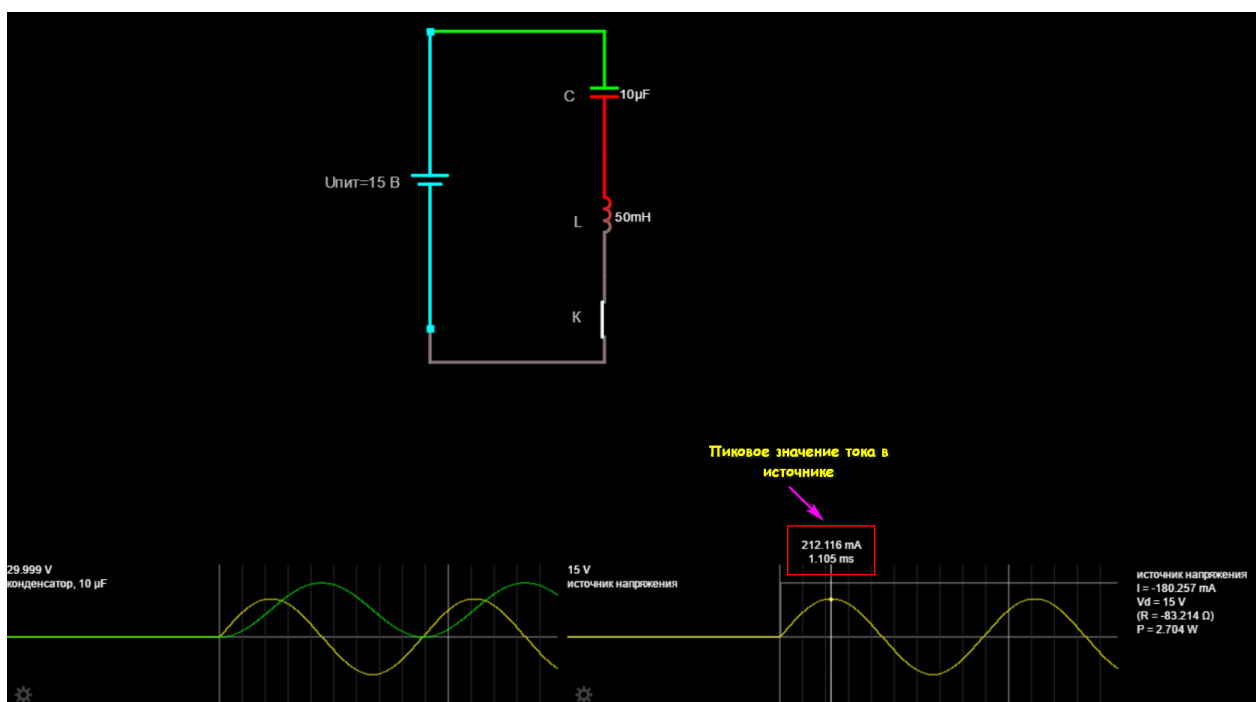


Видим пиковая мощность 3,181 Вт, по форме чистый синус, поэтому находим среднее значение по формуле:

$$P_{ср} = \frac{2}{\pi} \cdot P_m = 2,025\text{ Вт.}$$

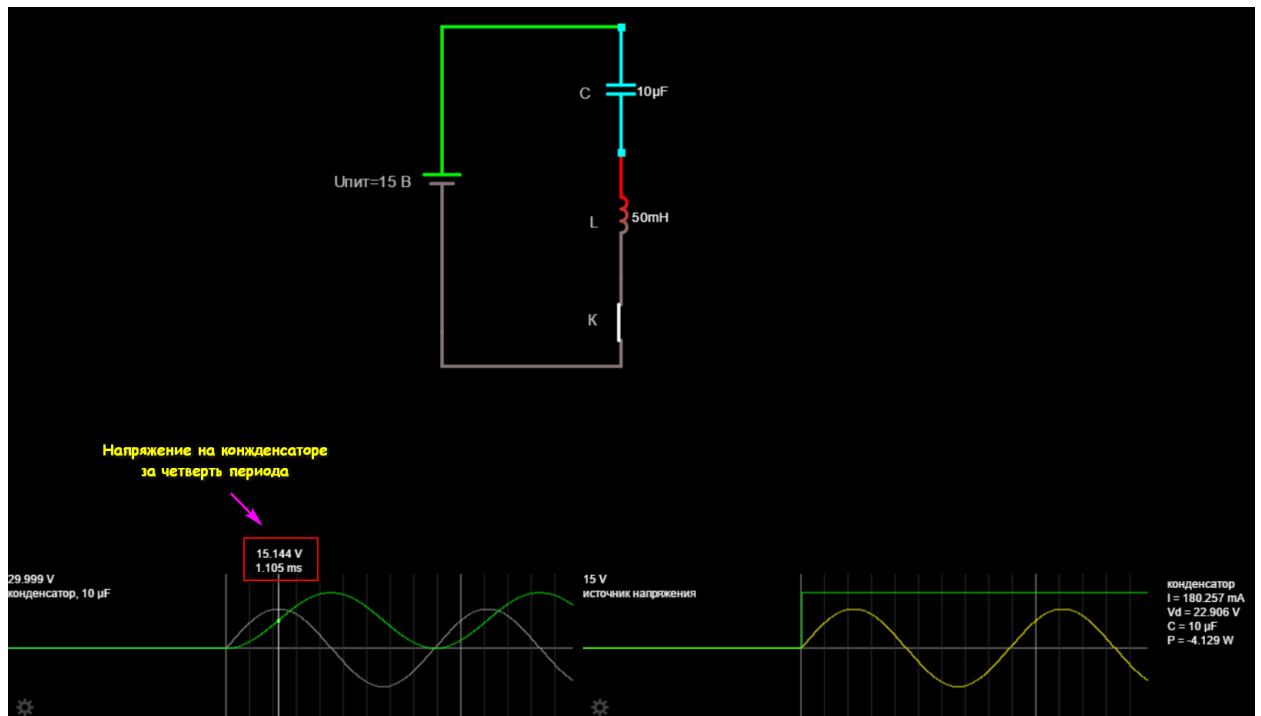
И умножаем мощность на время, которое источник заряжал конденсатор, а это 2,2 мс. Получаем энергию, равную 0,00445 Дж. Что равняется энергии полученной в конденсаторе, с учетом погрешности измерения и вычисления.

На всякий случай проверим мощность, которую вычисляет симулятор, посмотрим пиковое значение потребленного тока, при напряжении питания 15 В.

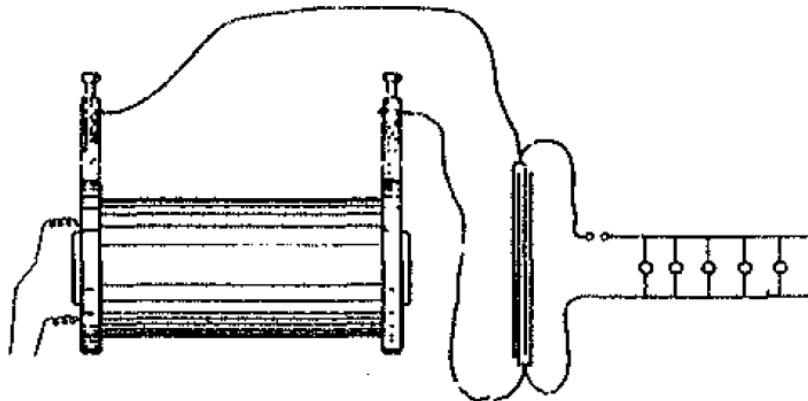


Видим пиковая мощность $P_m = U \cdot I_m = 15 \cdot 0,212116 = 3,181$ Вт. Всё четко, симулятор мощность показывает правильно.

За четверть периода конденсатор заряжается до напряжения источника питания, что ниже показано на рисунке

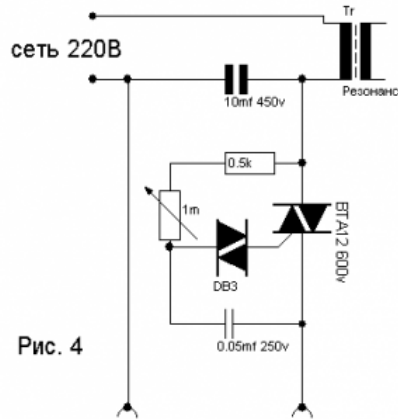


И как видим, никакого СЕ симулятор в режиме резонанса не обнаруживает! А это напрягает, вот например, схема Тесла использующая данный принцип



Есть, конечно, вариант, что Н. Тесла просто повышал таким способом напряжение в два раза за счет резонанса, но как-то сомнительно. Вот из сети версия в современном исполнении...

Способ снятия энергии с резонансного ...



Мощная, желательно не активная нагрузка

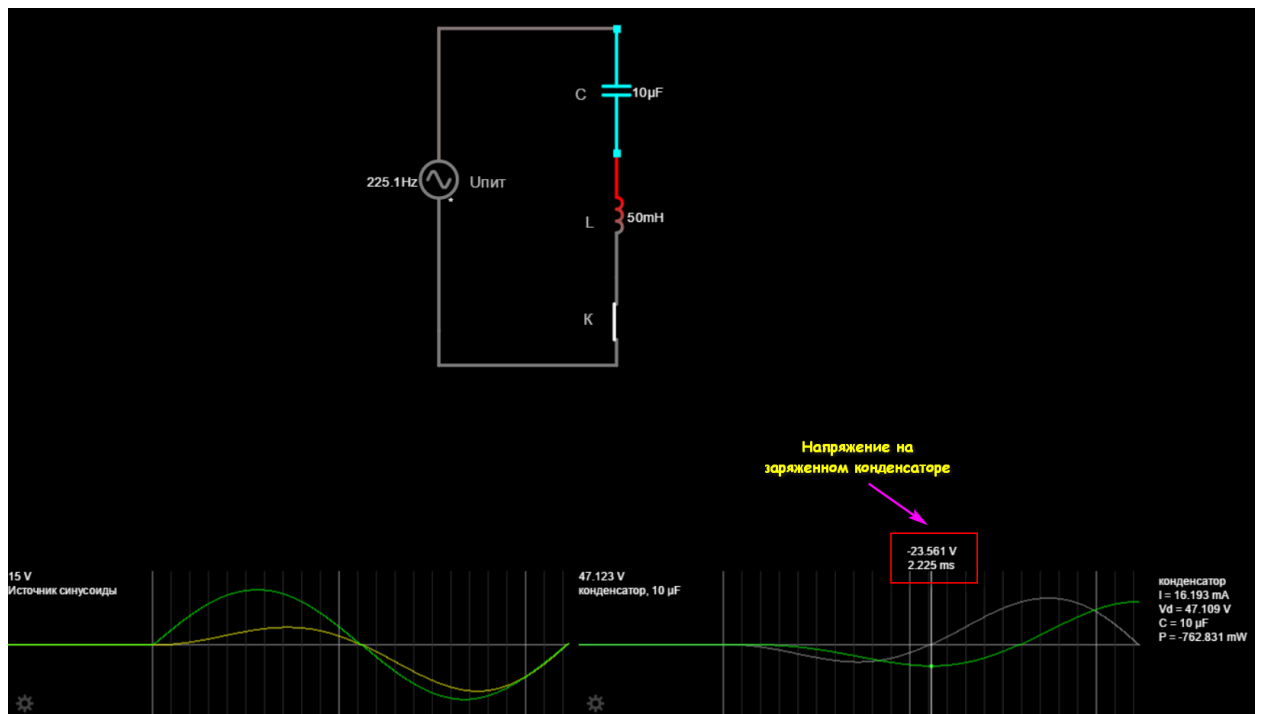
Где на полупроводниках организован сброс энергии с конденсатора, на том же принципе. И вот возникает вопрос, где нас физика обманула или мы чего-то не понимаем.

Но есть разница, в моей схеме симулятора работает источник постоянного напряжения, а в схеме, что выше источник переменного, поэтому симулируем данную схему для источника переменного напряжения, который будет настроен в резонанс с контуром.

Найдем резонансную частоту контура, она считается

$$f_{рез} = 1/(2\pi\sqrt{LC}) = 225,08 \text{ Гц}$$

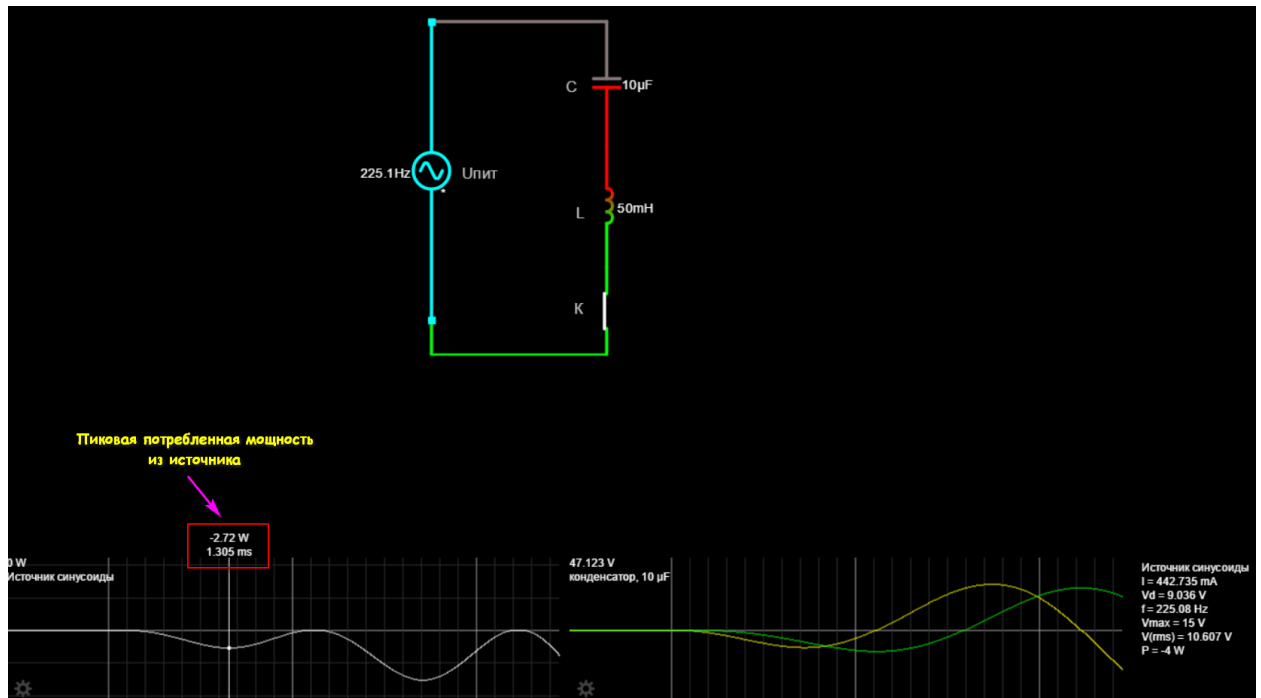
Период колебания получается 4,4 мс, что как видим правильно, у нас полволна получается 2,2 мс.



Считаем опять энергию заряженного конденсатора

$$W_c = 1/2 CU^2 = 1/2 * 10 * 10^{-6} * 23,561^2 = 0,00278 \text{ Дж.}$$

И так же находим энергию потраченную источником через мощность.



Видим пиковое значение мощности 2,72 Вт, поскольку это смещенный синус, то можно примерно найти среднее значение как половина от максимума, т.е. 1,36 Вт и умножаем на время полпериода, когда заряжается конденсатор, равное 2,2 мс, получаем затраченную энергию источником, равную 0,002992 Дж. С учетом погрешности измерения, опять ничего не видим лишнего)))

Вывод, от формы напряжения потребление энергии не меняется, что синус, что прямоугольник результат одинаковый...