

Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого

—
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра «Информационная безопасность компьютерных систем»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

«RL-и RC-цепи»

по дисциплине «Электроника и схемотехника»

Выполнил
студент гр. 23508/4

Е.Г. Проценко

Проверил
доцент

А.Ф. Супрун

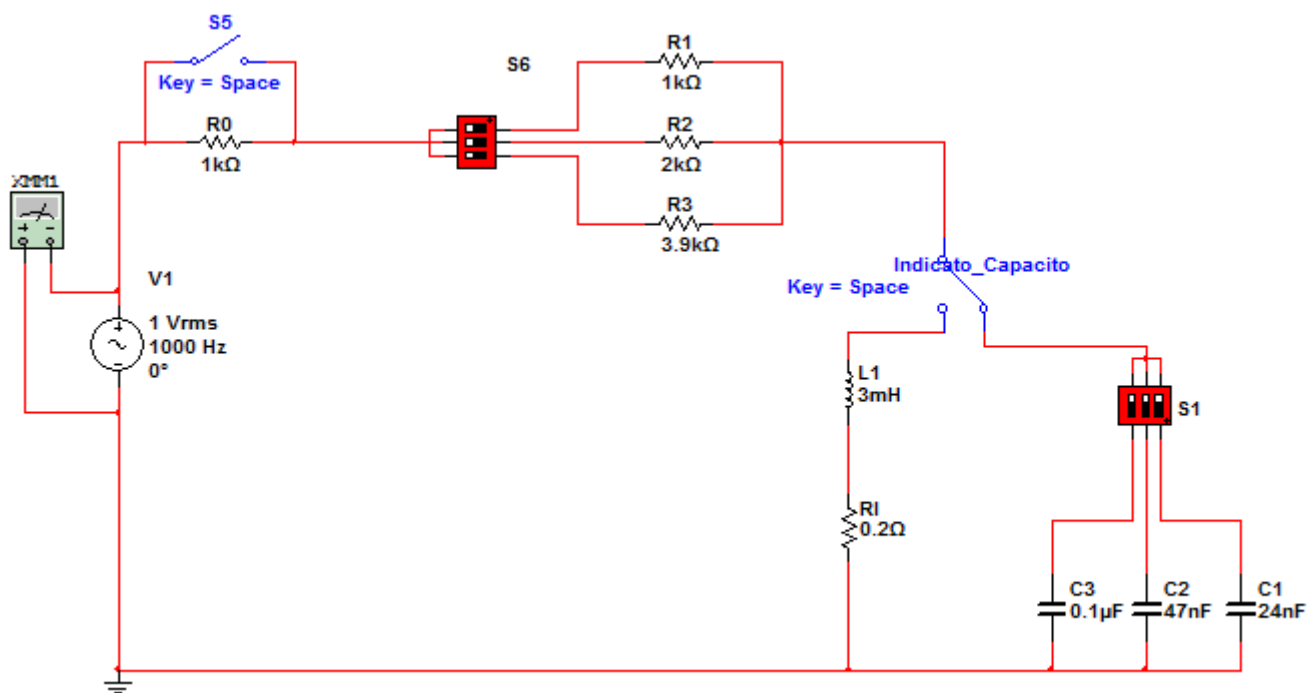
Санкт-Петербург
2016

Формулировка задания

Цель работы - изучить процессы, протекающие в электрических цепях, содержащих реактивные элементы, и приобрести навыки использования генератора гармонических сигналов и милливольтметра.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

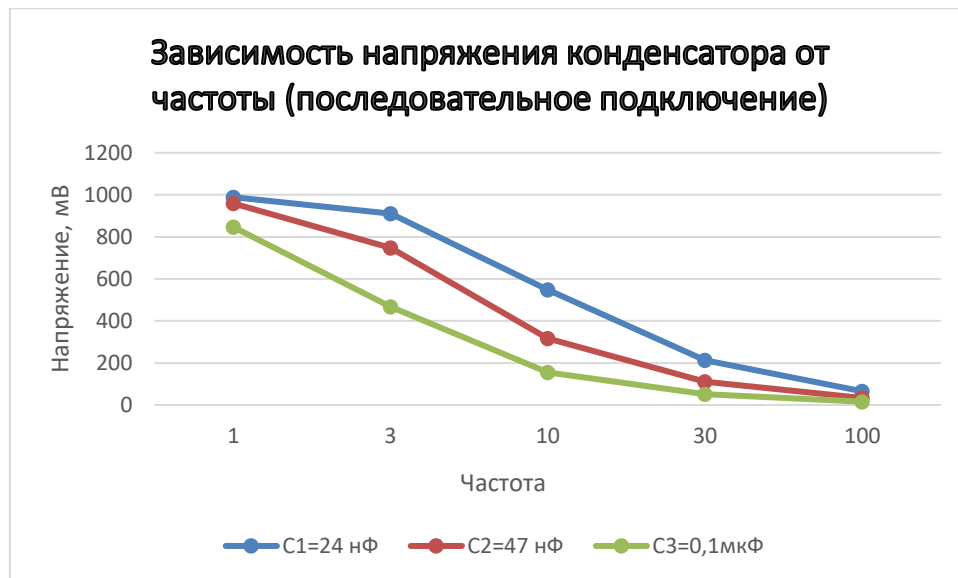
Схема для последовательного соединения резисторов и конденсаторов, последовательного соединения резисторов и катушки:



В результате измерений были получены следующие данные:

1. Последовательно включенные резистор и конденсатор:

U, мВ	1кГц	3кГц	10кГц	30кГц	100кГц
C1=24 нФ	988,8	910,6	547,7	213,2	65,3
C2=47 нФ	959,0	747,5	317,0	110,7	33,4
C3=0,1мкФ	846,6	467,4	155,2	52,3	15,7



2. Последовательно включенные резистор и катушка:

U, мВ	1кГц	3кГц	10кГц	30кГц	100кГц
R1 = 1 кОм	18,9	56,6	187,5	497,0	885,8
R2 = 2 кОм	9,4	28,3	95,0	275,3	690,5
R3 = 3.9 кОм	4,8	14,5	48,9	145,3	439,7

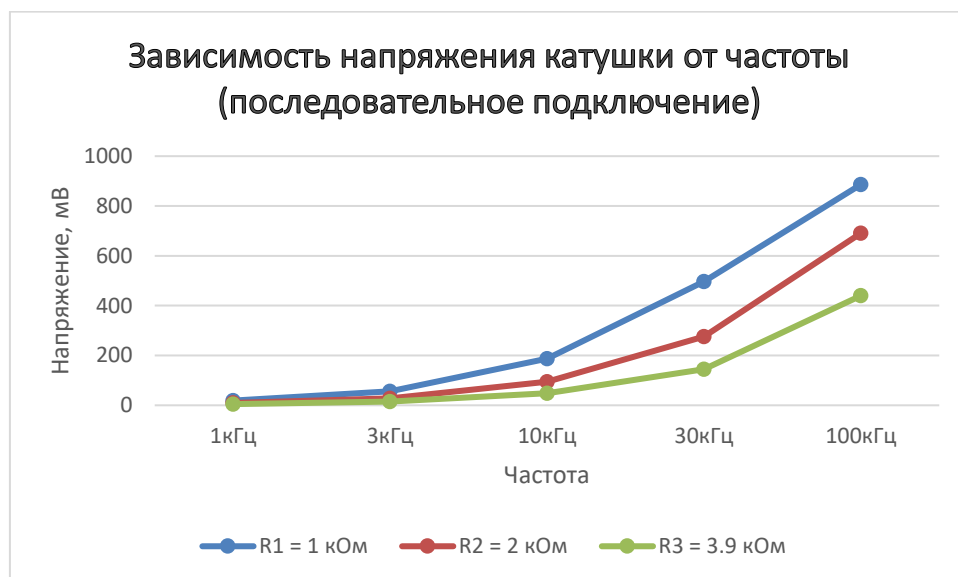
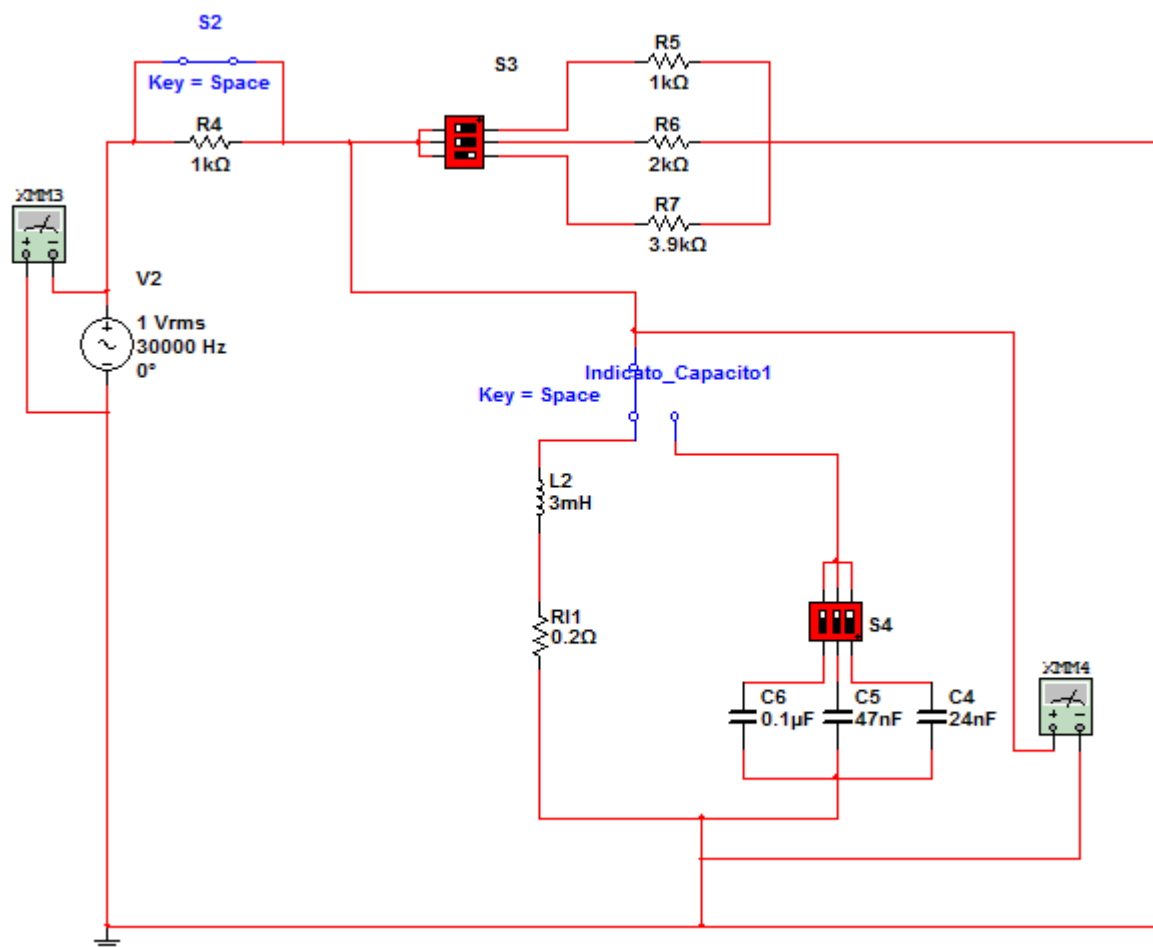


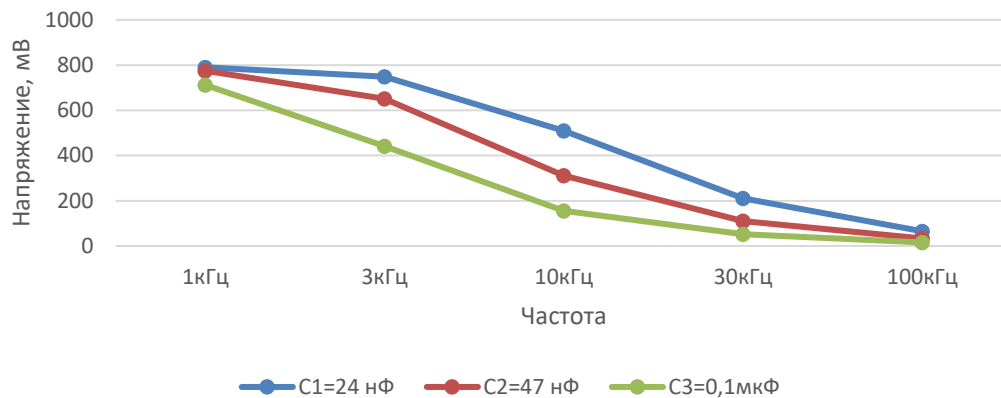
Схема для параллельного соединения резисторов и конденсаторов,
параллельного соединения резисторов и катушки:



3. Параллельно включенные резистор и конденсатор:

U, мВ	1кГц	3кГц	10кГц	30кГц	100кГц
C1=24 нФ	790,2	748,9	509,1	210,4	65,2
C2=47 нФ	774,8	650,4	311,2	110,3	33,4
C3=0,1мкФ	711,9	441,4	155,9	52,3	15,7

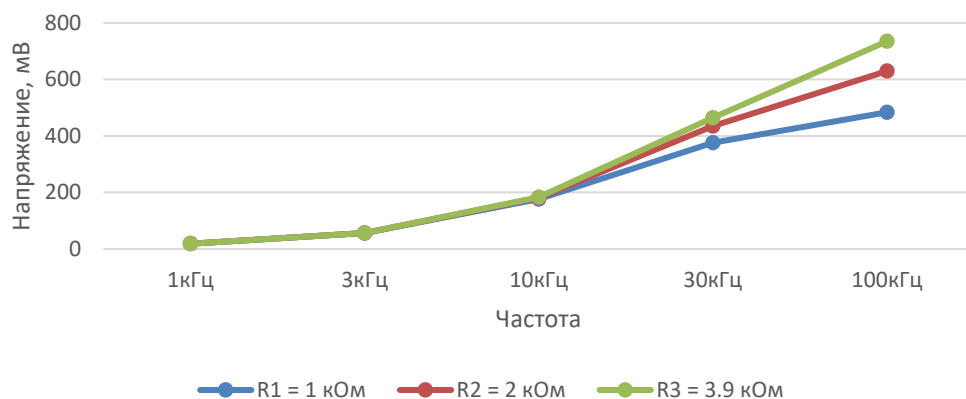
Зависимость напряжения конденсатора от частоты (параллельное подключение)



4. Параллельно включенные резистор и катушка:

U, мВ	1кГц	3кГц	10кГц	30кГц	100кГц
R1 = 1 кОм	18,8	56,2	176,5	376,6	483,7
R2 = 2 кОм	18,8	56,3	181,6	434,4	629,3
R3 = 3.9 кОм	18,8	56,4	183,6	464,9	734,6

Зависимость напряжения катушки от частоты (параллельное подключение)



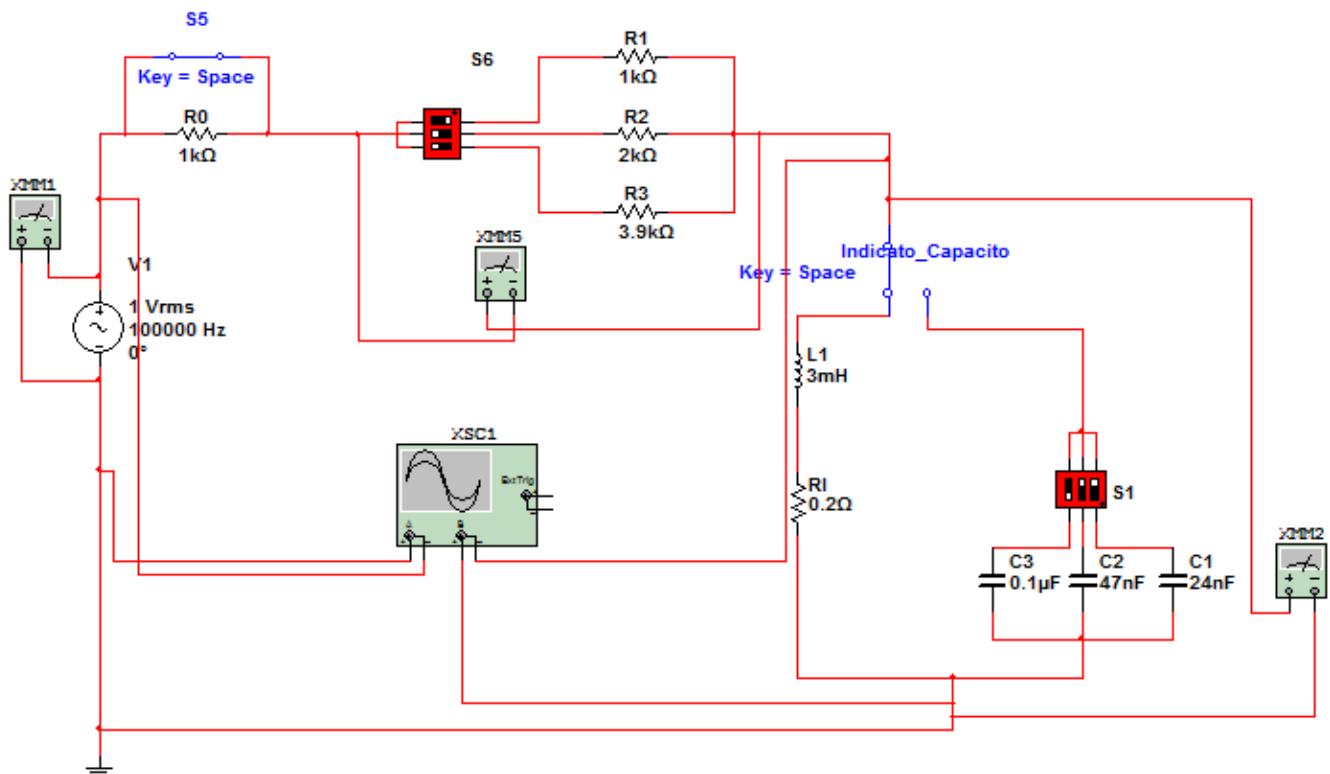
Для построения векторных диаграмм нам потребуются следующие знания:

Катушка носит индуктивный характер, а значит, в ней напряжение опережает ток по фазе на 90° .

Конденсатор носит емкостной характер, значит, ток в нем опережает по фазе напряжение на 90° .

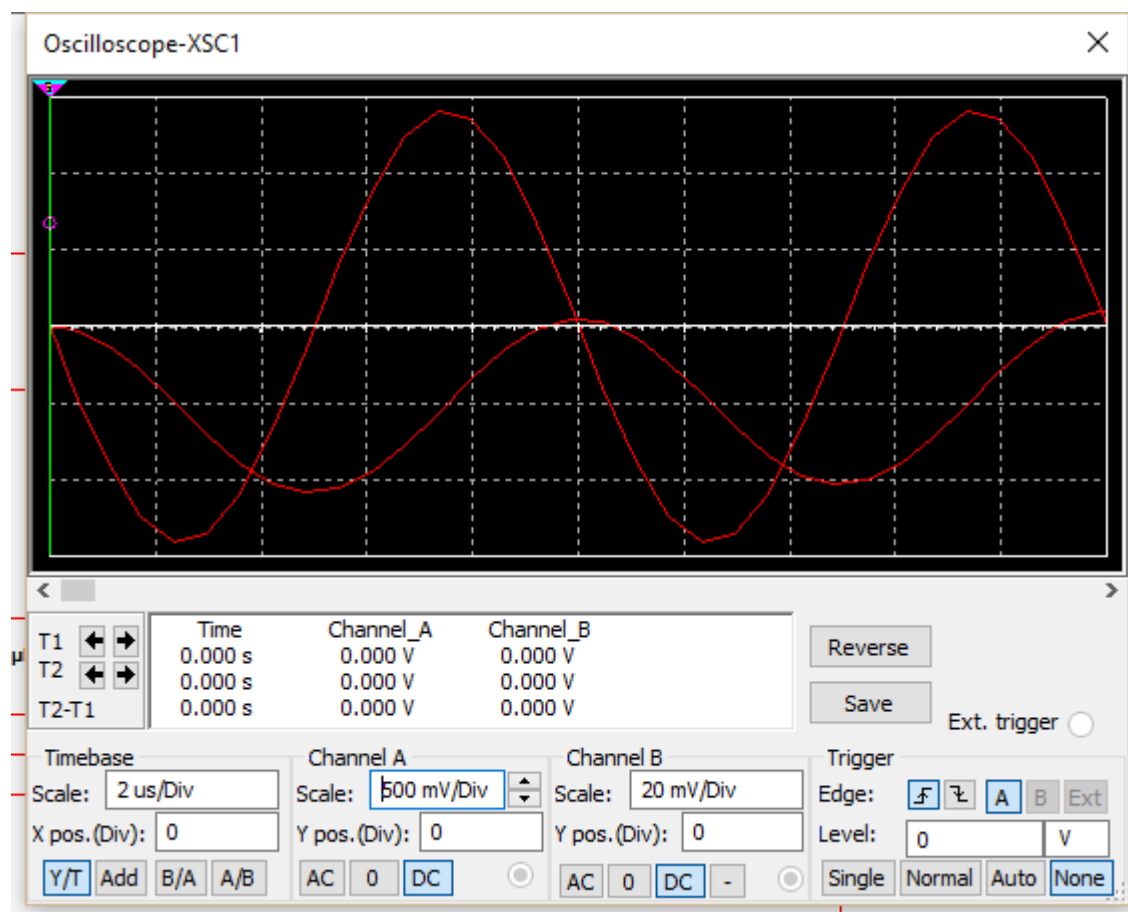
Резистор обладает только активным сопротивлением, и напряжение в нем совпадает по фазе с током.

Для получения временной диаграммы был подключен осциллограф:

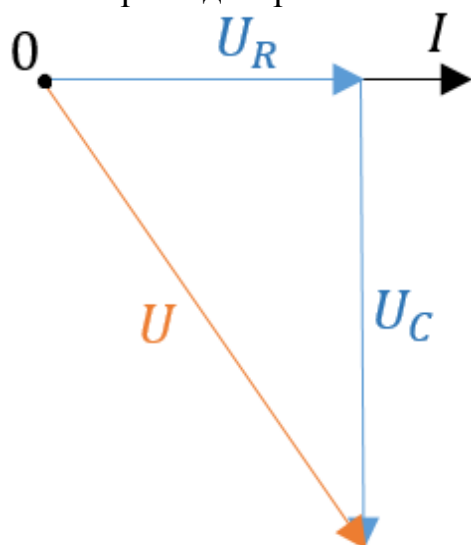


1) Векторная и временная диаграммы для последовательного соединения резистора и конденсатора:

- Временная диаграмма для входного напряжения и напряжения на конденсаторе:

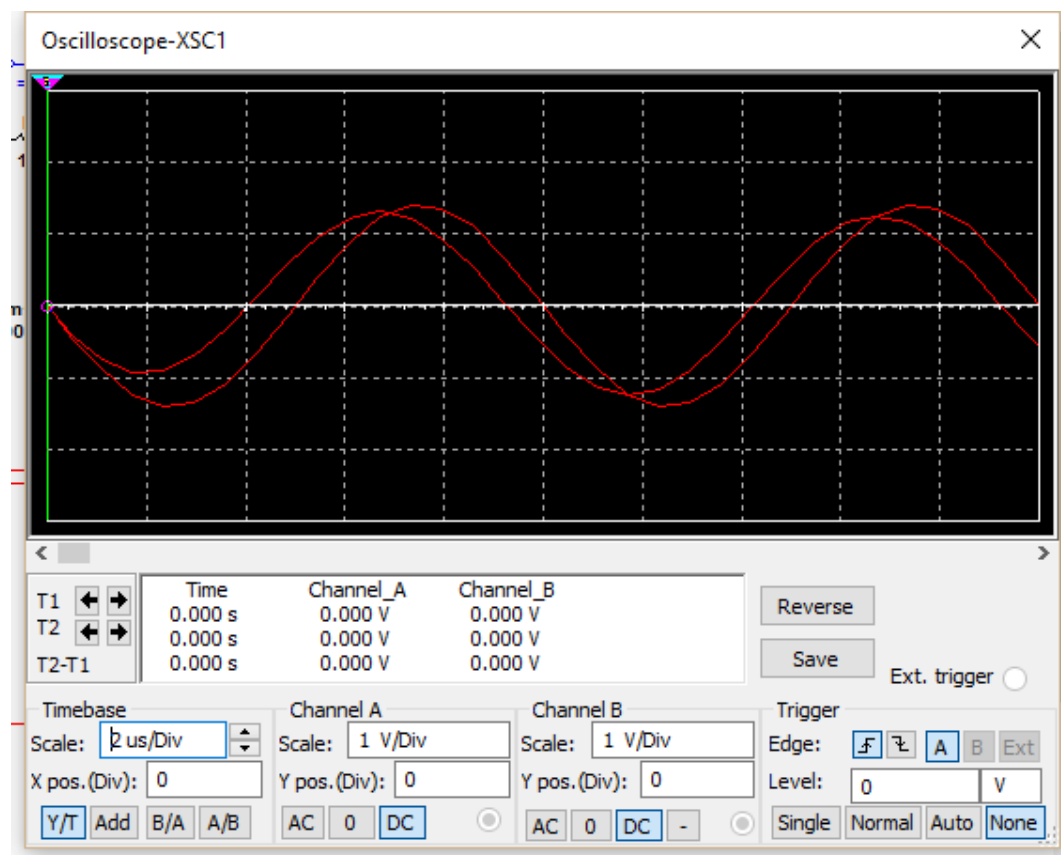


- Векторная диаграмма:

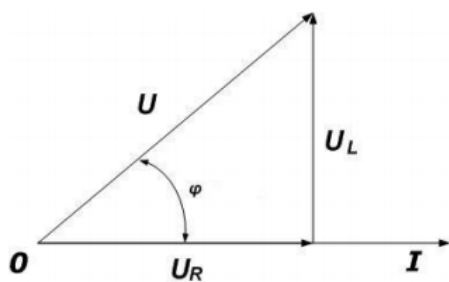


2) Векторная и временная диаграммы для последовательного соединения резистора и катушки:

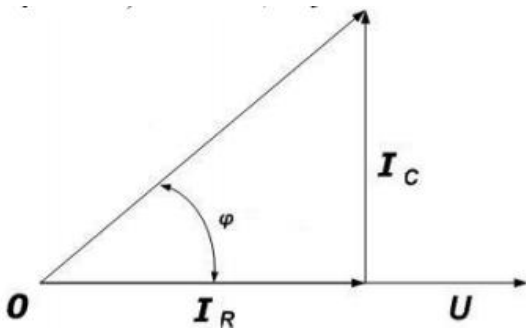
- Временная диаграмма для входного напряжения и напряжения на катушке:



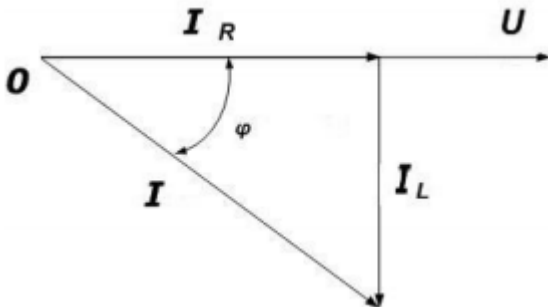
- Векторная диаграмма:



3) Векторная диаграмма для параллельного соединения резистора и конденсатора:



4) Векторная диаграмма для параллельного соединения резистора и катушки:



Вывод:

В ходе выполнения данной работы были изучены RC- и RL-цепи. А также были приобретены навыки использования генератора гармонических сигналов.

По результатам экспериментов и теоретических расчетов можно сделать следующие выводы:

- При увеличении емкости конденсатора и при увеличении частоты в RC-цепях уменьшается реактивное сопротивление конденсатора, а, следовательно, уменьшается и напряжение на конденсаторе.
- При увеличении частоты в RL-цепях увеличивается реактивное сопротивление катушки, а, следовательно, увеличивается и напряжение на катушке.
- При последовательном соединении резистора и катушки увеличение сопротивления резистора приводит к уменьшению силы тока цепи, поэтому уменьшается и напряжение на катушке. А при параллельном на сравнительно небольших частотах сопротивление резистора не влияет на напряжение, но на больших частотах при увеличении сопротивления напряжение увеличивается.