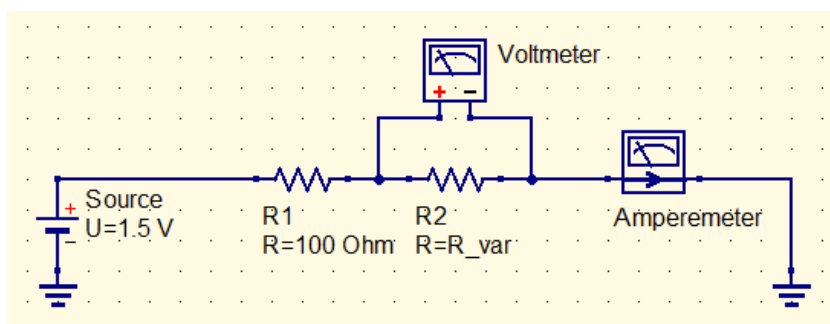


## Разработка и анализ простейших электрических цепей в программной среде "Quite Universal Circuit Simulator"

Общая информация о программе доступна по ссылке <https://ru.wikipedia.org/wiki/Qucs>, обучающие материалы на русском языке можно найти здесь <http://www.rzi.tusur.ru/wp-content/uploads/2013/04/7.pdf>.

**Задания для закрепления пройденного материала.**

**Задание 1.** Создать при помощи программы *QUCS* электрическую цепь аналогичную представленной на **рис. 1**.



**Рис. 1**

Рассчитать при помощи *моделирования на постоянном токе* номиналы значений падения напряжения на сопротивлении  $R_2$  и полного тока цепи для следующих значений  $R_{var}$ : 50 Ом, 100 Ом, 150 Ом.

Результаты представить в виде таблицы на вкладке *QUCS*, предназначенной для визуализации результатов моделирования.

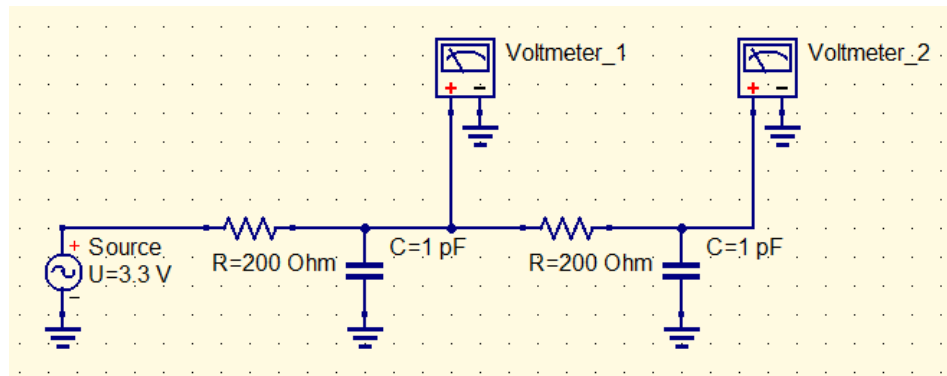
По итогам выполнения задания должна получиться таблица аналогичная представленной на **рис. 2**.

$R_{var}$	$V_{pot}$	$I_{net}$
50	0.5	0.01
100	0.75	0.0075
150	0.9	0.006

**Рис. 2**

*Примечание:* Задание предполагает использование *развертки параметра* в дополнение к *моделированию на постоянном токе*. Для описания значений переменных  $R_{var}$ ,  $V_{pot}$ ,  $I_{net}$  через параметры элементов блок-схемы используется *вставка уравнения*.

**Задание 2.** Создать при помощи программы *QUCS* электрическую цепь аналогичную представленной на **рис. 3**.

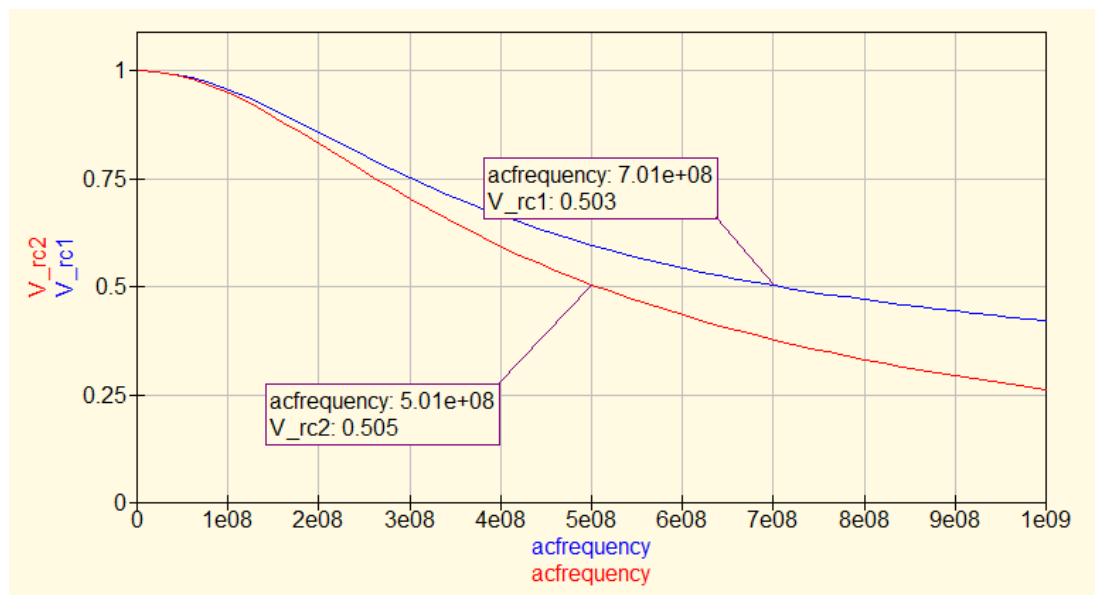


**Рис. 3**

Рассчитать при помощи *моделирования на переменном токе* амплитудно-частотную характеристику (номиналы выходных напряжений) для первого и второго каскада двухкаскадного RC-фильтра в диапазоне частот от 1 МГц до 2 ГГц.

Результаты моделирования представить в виде графика зависимости напряжения от частоты, на котором маркерами должны быть отмечены точки "полуспада" напряжения.

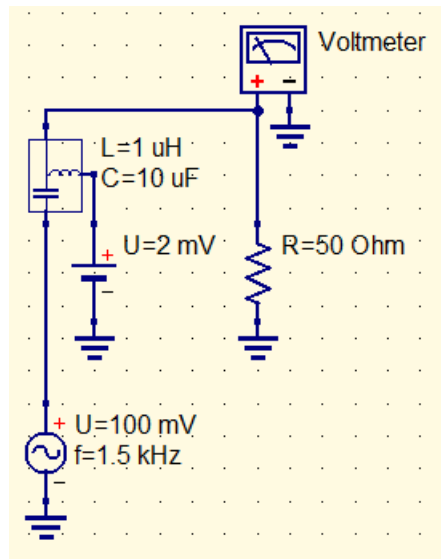
По итогам выполнения задания должен получиться график аналогичный представленному на **рис. 4**.



**Рис. 4**

*Примечание:* Для описания значений переменных  $V_{rc1}$ ,  $V_{rc2}$  через параметры элементов блок-схемы используется *вставка уравнения*, для нахождения модуля комплексного числа можно воспользоваться встроенной функцией  $abs()$ . В *свойствах* графика необходимо вручную выставить диапазон значений и шаг для обеих осей.

**Задание 3.** Создать при помощи программы *QUCS* электрическую цепь аналогичную представленной на **рис. 5**.

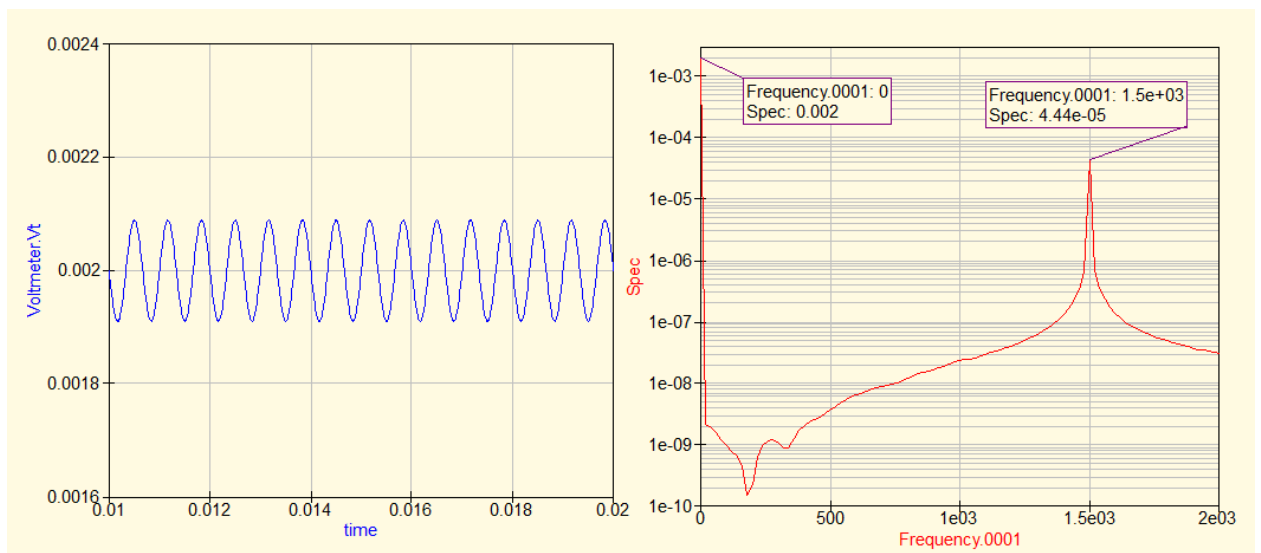


**Рис. 5**

При помощи *моделирования переходного процесса* получить зависимость напряжения от времени на 50-Омной нагрузке для диапазона времён от 0 до 50 мс с шагом 10 мкс.

Результаты моделирования представить в виде графиков "осциллограммы" и "спектра" напряжения на нагрузке. Маркерами отметить точки, соответствующие постоянной и переменной составляющей напряжения.

По итогам выполнения задания должны получиться графики аналогичные представленным на **рис. 6**.



**Рис. 6**

*Примечание:* Для задания переменной  $Spec = Time2Freq(Voltmeter.Vt, time)$  используется *вставка уравнения*, для нахождения модуля комплексного значения  $Spec$  можно воспользоваться встроенной функцией  $abs()$ . В *свойствах* графика необходимо вручную выставить диапазон значений и шаг для обеих осей.