

Варианты индивидуальных расчетных заданий, методические указания по их выполнению и эталонный образец выполнения одного из вариантов

В процессе выполнения расчетного задания (РЗ) студентам предлагается с использованием программного пакета семейства Micro-CAP провести три типа анализа пассивной RLC-цепи:

- Анализ по постоянному току (Dynamic Direct Current);
- Анализ в частотной области (по переменному току, AC – alternating current);
- Анализ во временной области (анализ переходных процессов, Transient).

Номер конкретного варианта РЗ согласно Приложению 1 студент должен получить у преподавателя. Источники входного воздействия, тип отклика и выхода определяются по табл.1 в соответствии с вариантом РЗ¹.

Таблица 1

Вид анализа	Анализ по постоянному току		Анализ в частотной области Анализ во временной области	
	Четный	Нечетный	Четный	Нечетный
Источник входного воздействия	Источник ЭДС E и источник тока Y		Источник ЭДС E (источник тока Y при расчете исключается)	Источник тока Y (источник ЭДС E при расчете исключается)
Тип отклика и выхода	Напряжение на источнике тока	Ток через источник ЭДС	Напряжения в узлах схемы	Токи в элементах схемы

¹ В процессе разработки данного РЗ были использованы материалы учебного пособия **Зюграф Ф. Г.** Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Ф. Г. Зюграф. – Красноярск: Сиб. федерал. ун-т, 2011. – 120 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Выполнение РЗ нужно проводить в следующей последовательности:

1. Анализ по постоянному току:

- изобразить упрощенную схему для проведения расчетов по постоянному току (статический анализ) в предположении, что все элементы схемы являются идеальными. При этом источник ЭДС и тока постоянны, а их номиналы:

$$E = \text{№ Варианта, В,}$$

$$Y = \text{№ Варианта, мА;}$$

- с помощью компьютерной подпрограммы произвести расчет узловых напряжений и токов в элементах схемы.

2. Анализ в частотной области:

- с помощью компьютерной подпрограммы рассчитать частотные характеристики (АЧХ и ФЧХ) для узлов и элементов, указанных преподавателем.

При выполнении расчета необходимо обоснованно указать диапазон частот и масштаб для выполнения расчета так, чтобы на графиках частотных характеристик отображались все характерные точки, определяющие свойства цепи (граничные частоты, полоса пропускания и т.п.).

3. Анализ во временной области:

- с помощью соответствующей компьютерной подпрограммы произвести расчет переходной и импульсной характеристик для узлов и элементов, указанных преподавателем.

Конкретные временные параметры импульсов входных импульсов напряжения и тока студентам необходимо определить, исходя из формы АЧХ, полученной в ходе анализа в частотной области.

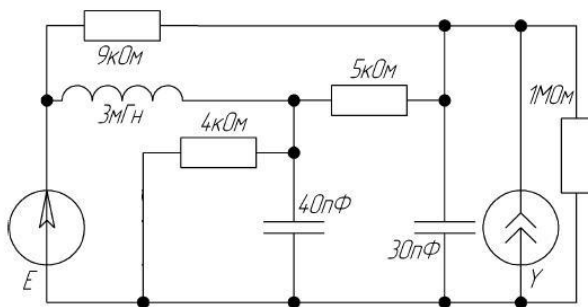
Расчет импульсной характеристики производится путем взятия производной по времени от переходной с помощью функции $DEL(V(n))/DEL(T)$ или соответствующего макроса.

В качестве входного воздействия для четного варианта нужно использовать передний фронт единичного импульса напряжения, для нечетного варианта – передний фронт единичного импульса тока.

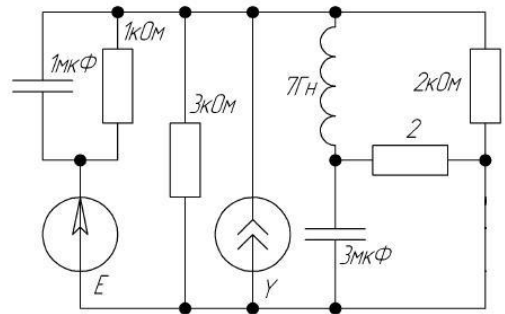
4. Оформление результатов РЗ

Пояснительная записка должна содержать карты распределения постоянных потенциалов и токов, графики рассчитанных характеристик, а также необходимый комментарий ко всем типам анализа.

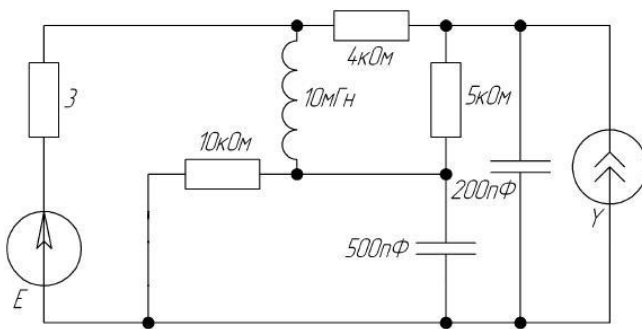
ВАРИАНТЫ СХЕМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ



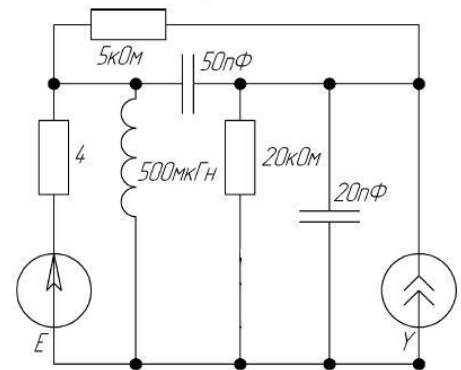
Вариант 1



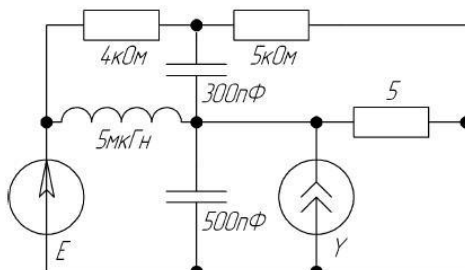
Вариант 2



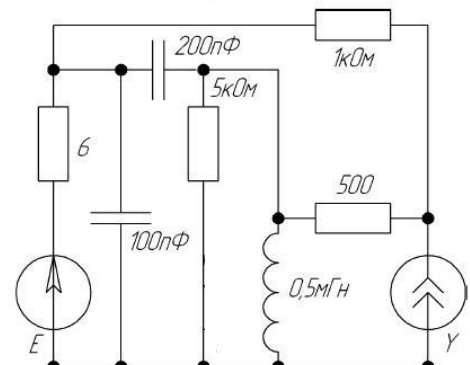
Вариант 3



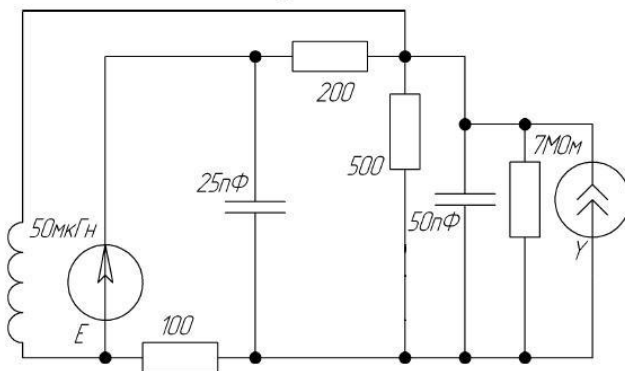
Вариант 4



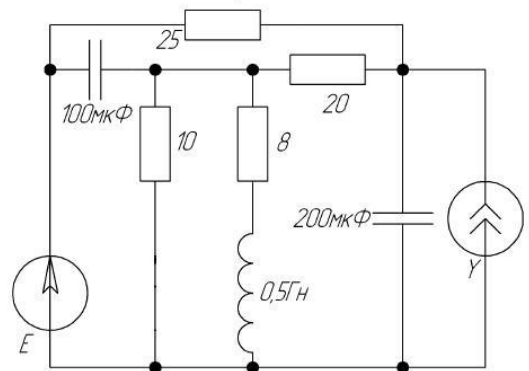
Вариант 5



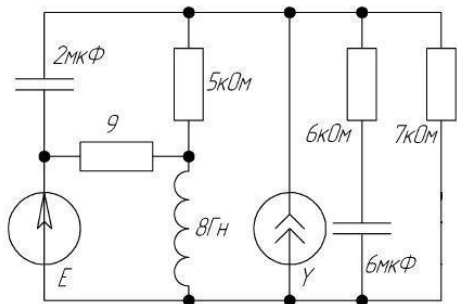
Вариант 6



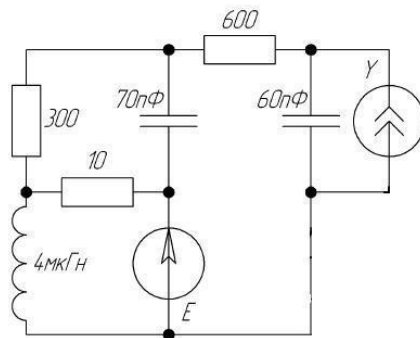
Вариант 7



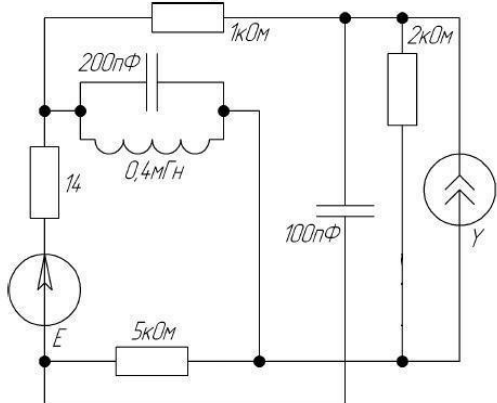
Вариант 8



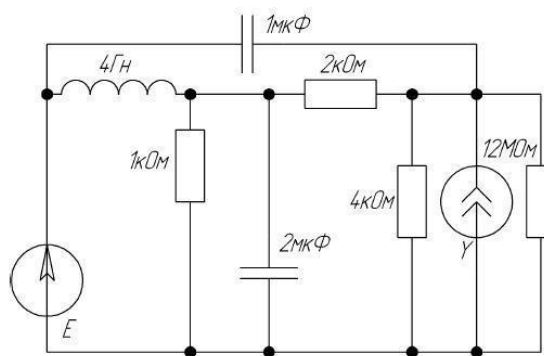
Вариант 9



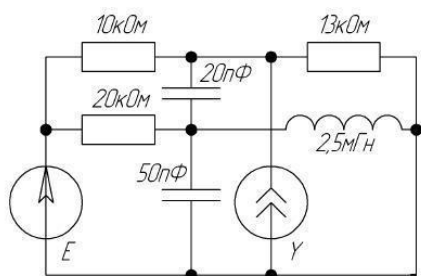
Вариант 10



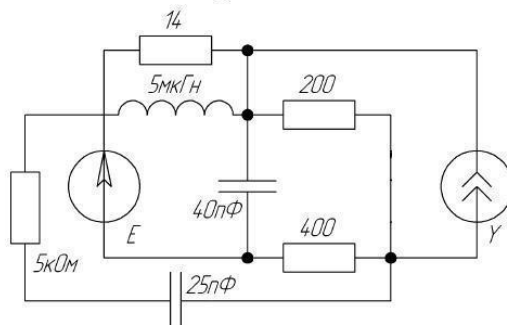
Вариант 11



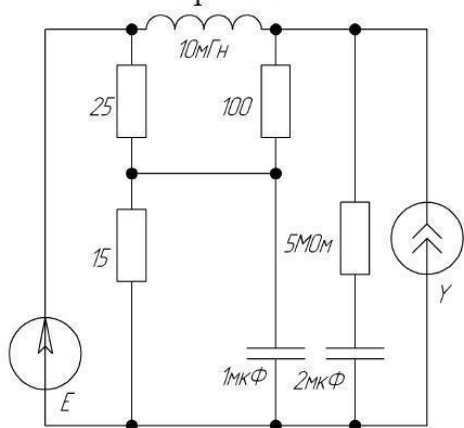
Вариант 12



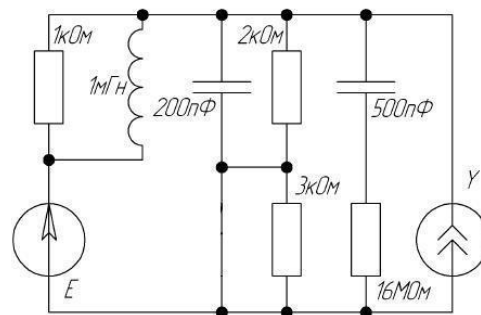
Вариант 13



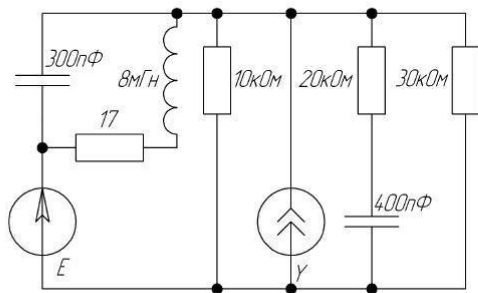
Вариант 14



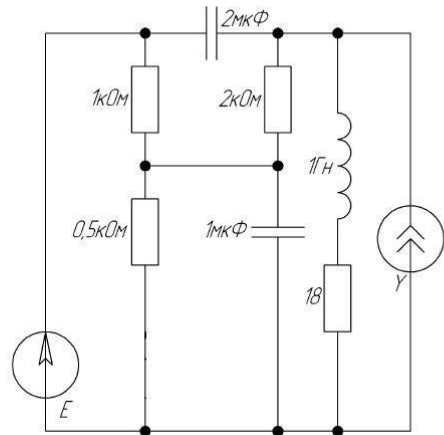
Вариант 15



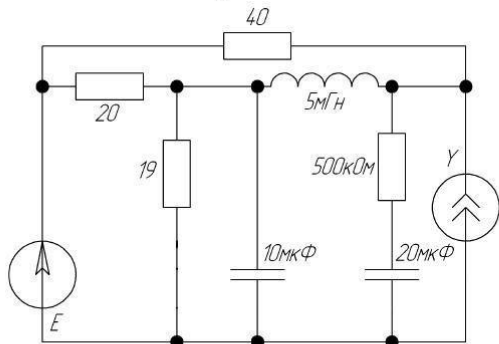
Вариант 16



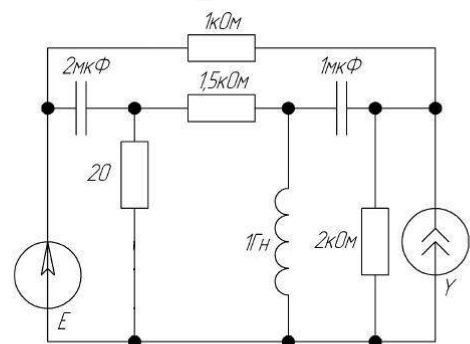
Вариант 17



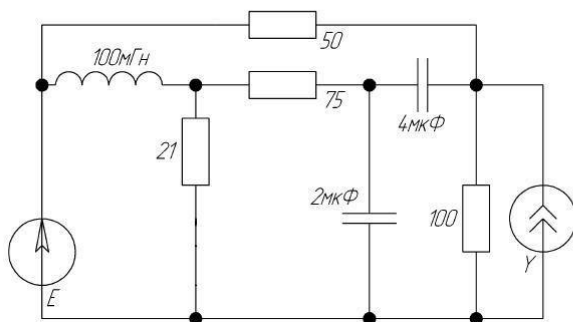
Вариант 18



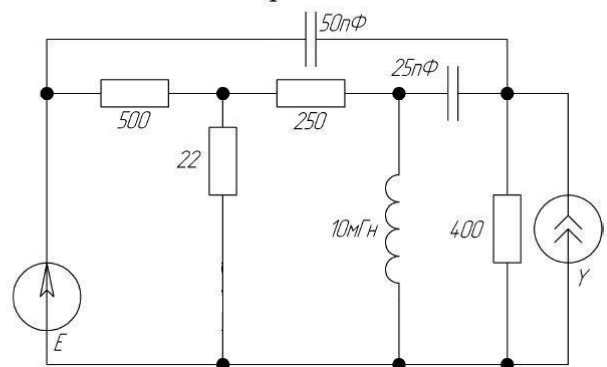
Вариант 19



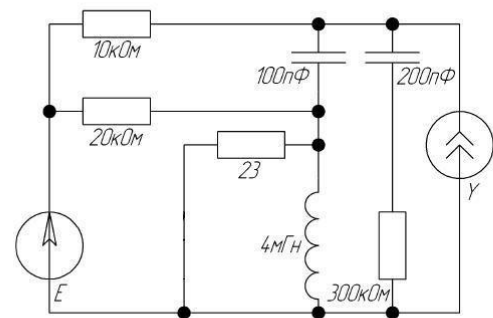
Вариант 20



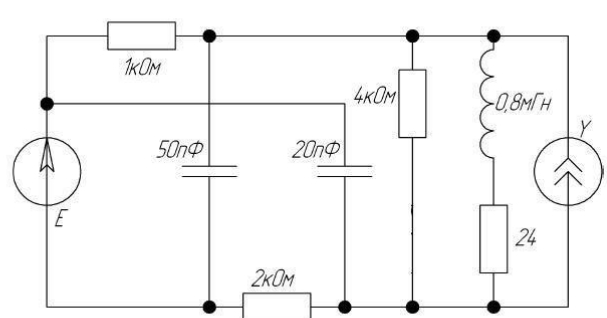
Вариант 21



Вариант 22

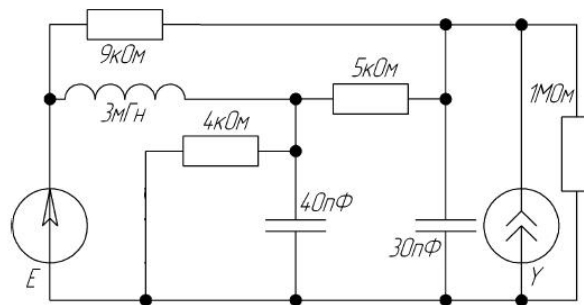


Вариант 23



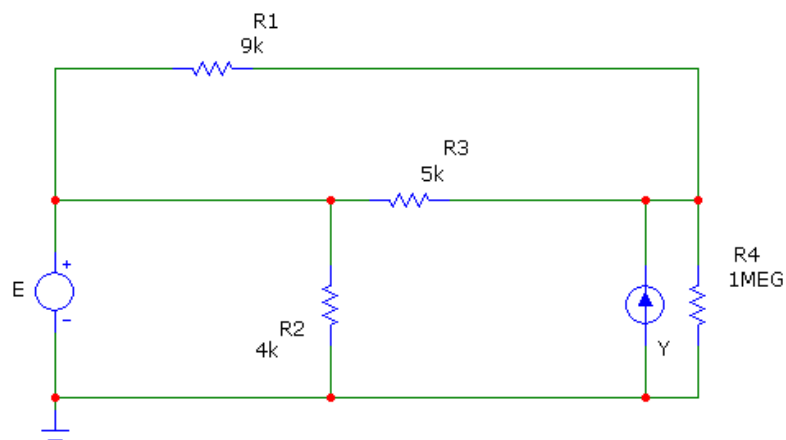
Вариант 24

ЭТАЛОННЫЙ ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ РЗ



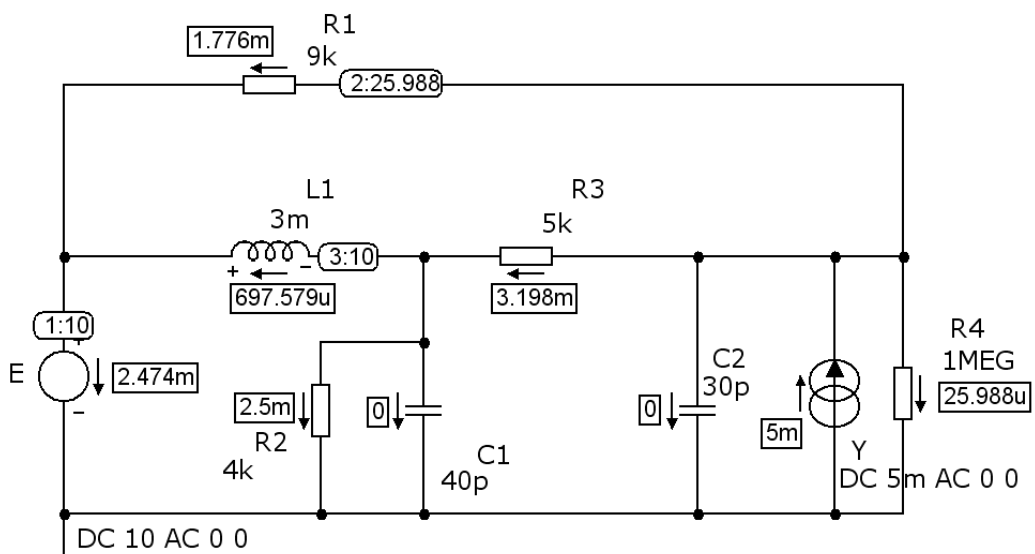
Вариант 1

Упрощенная схема по постоянному току



1. Анализ по постоянному току DDC (E=10В, Y=5мА)

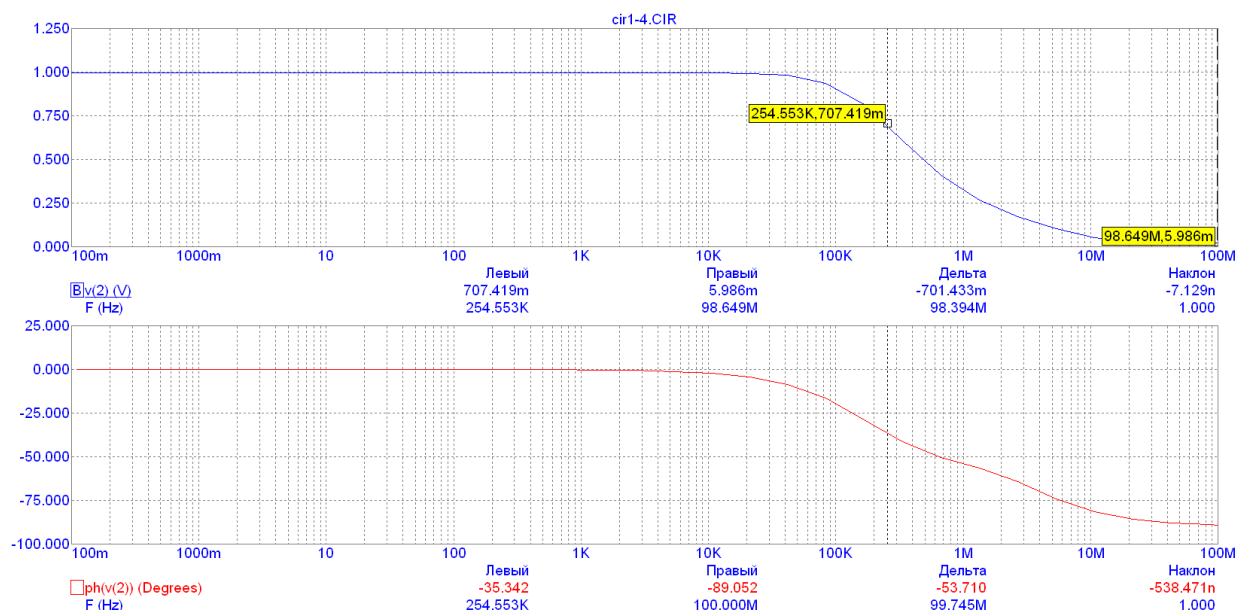
Карта узловых потенциалов и токов через элементы



В статическом режиме:

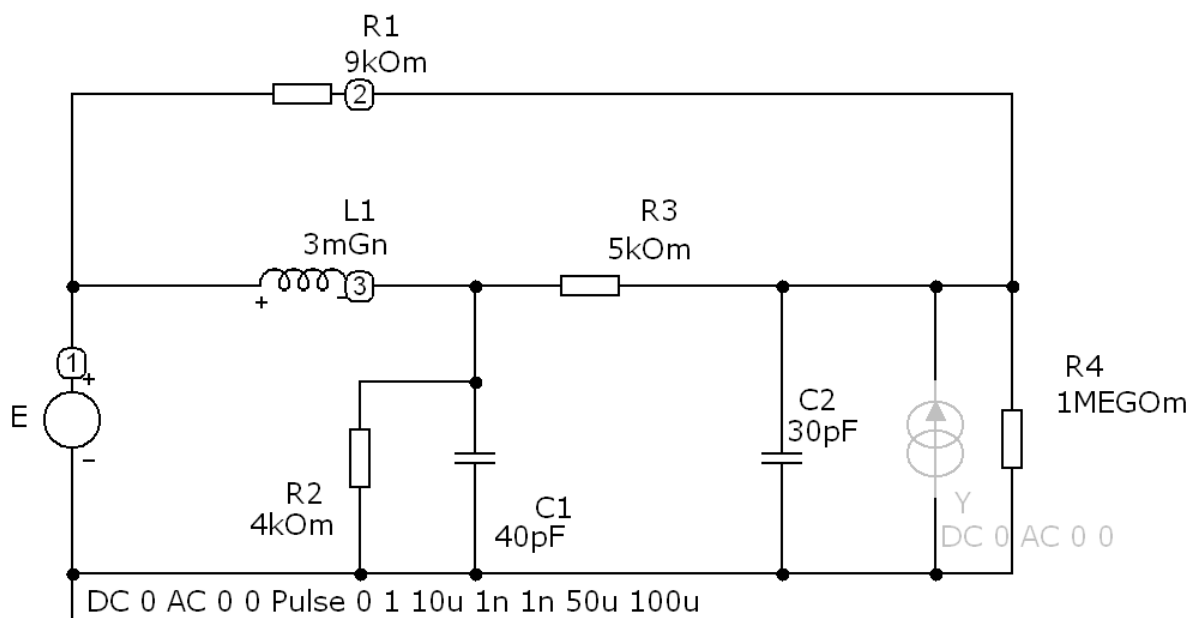
Ток через источник E составляет 2,474 мА. Напряжение на Y составляет 25,988 В.

2. Анализ в частотной области АС

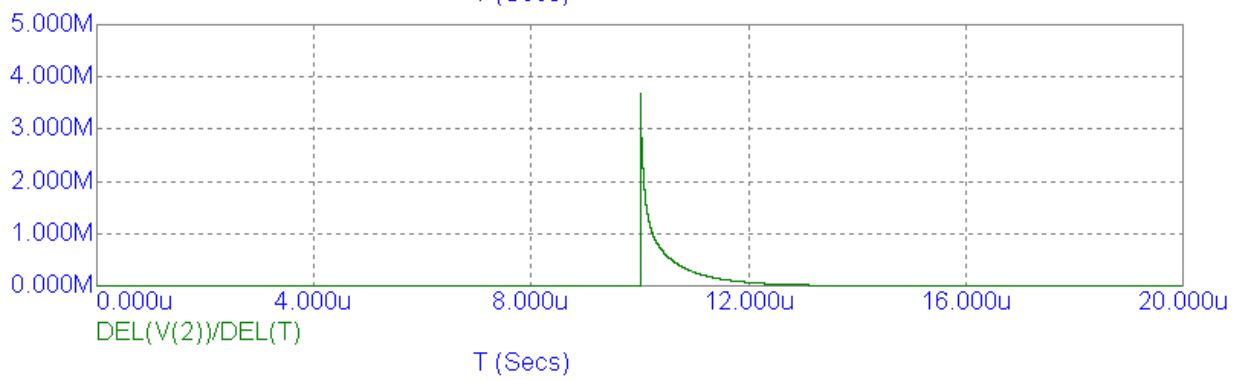
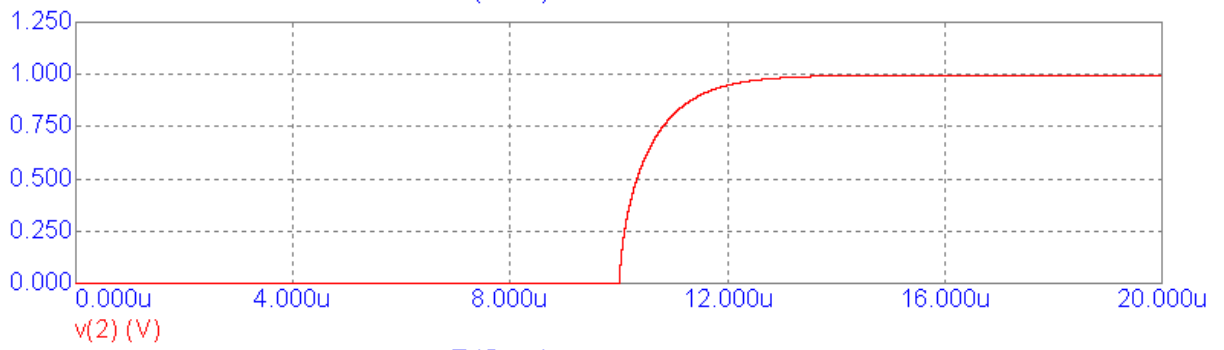
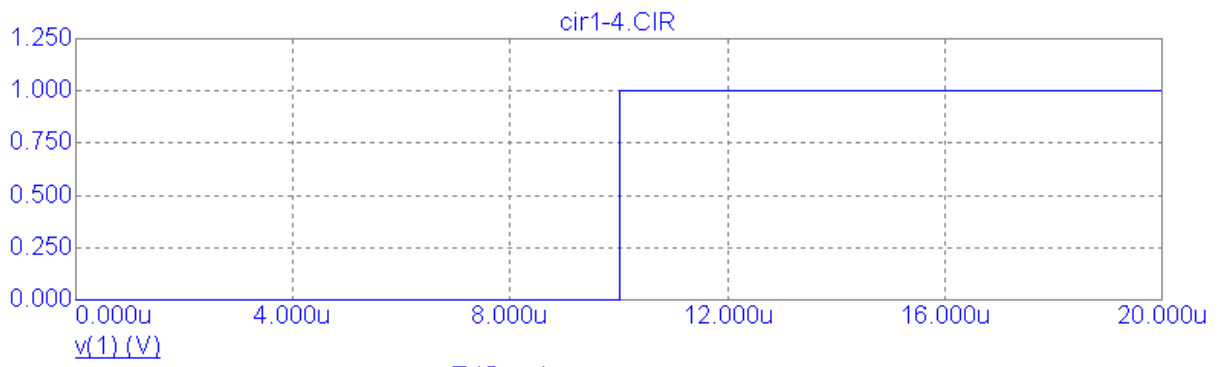


АЧХ пассивной цепи с входом от источника ЭДС $E_{AC}=1В$ и выходом в узле 2 имеет форму фильтра нижних частот с граничной частотой 254,5 кГц, фазовый сдвиг при этом составляет 35° . На низких частотах коэффициент передачи близок к 1, а фазовый сдвиг к 0° .

3. Анализ во временной области



Источник тока исключен из расчетов. Источник E – положительный импульс амплитудой 1В, время начала фронта 10 мкс, длительность фронта и спада 1нс, длительность импульса 50 мкс, период повторения 100мкс. Время анализа 20 мкс.



Входное воздействие источника ЭДС, переходная и импульсная характеристики по напряжению в узле 2.