

Введение

Лабораторный практикум предназначен для выполнения работ по дисциплине Электротехника и содержит рекомендации по выполнению в пакетах программ моделирующих электрические цепи. Рекомендованные программные продукты: **Electronics Workbench**, Multisim, labview, Proteus.

Лабораторная работа 1

Задание 1. Исследование делителя напряжения.

Соберем устройство, для этого на верхней панели инструментов см. Рис. 1 на вкладке «Базовые элементы» выберем Резисторы и источники постоянного напряжения (DC power). Для отображения результатов используем осциллограф, а для увеличения шкалы переведем его в режим «expand».

Делитель напряжения – это устройство, часто используемое при согласовании электрических потенциалов. Состоит из двух и более резисторов, номиналы которых рассчитываются исходя из входного и выходного напряжения см. Рис.2.

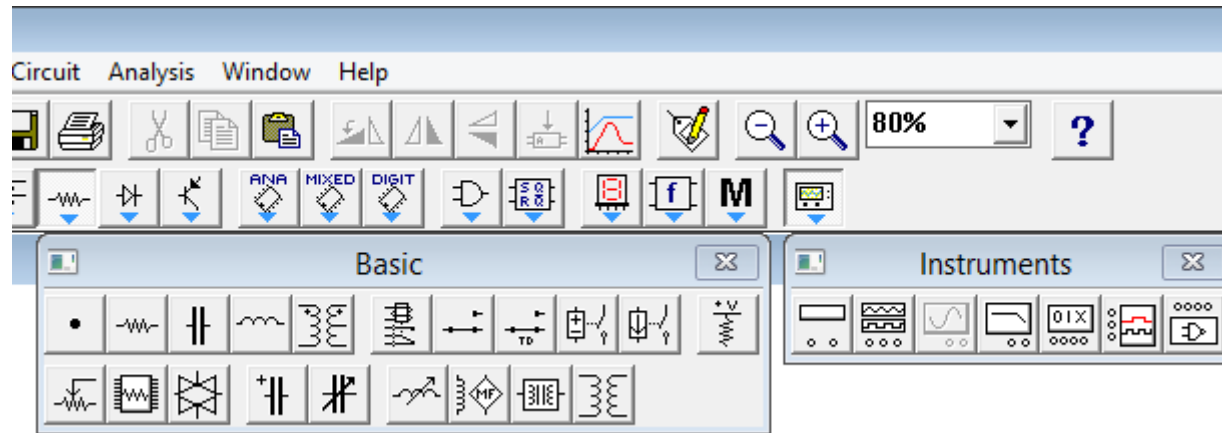


Рис. 1

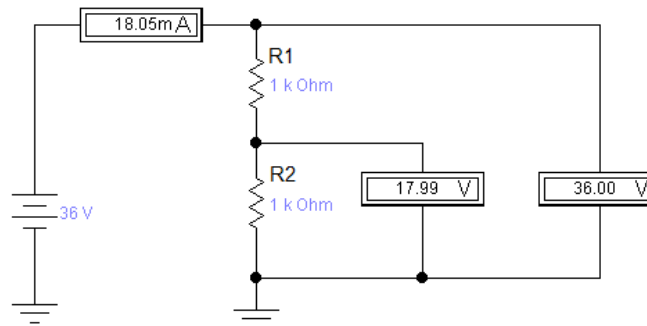


Рис. 2

Пример расчета: предположим, требуется к источнику постоянного напряжения 36В (бортовая сеть) подключить потребитель с рабочим напряжением 18 В.

Представленный делитель напряжения состоит из двух резисторов соединенных последовательно, поэтому по ним идет один ток $I=18.05\text{мА}$. Найдем ток протекающий через резистор R_2 по закону Ома $I=U_2/R_2$. Источник питания имеет напряжение 36 В, поэтому $U_1=36\text{В}$ ток можно определить через падение напряжения во всей электрической цепи $I=U_1/(R_1+R_2)$. Приравниваем получившиеся выражения для определения напряжения для на выходе U_2 .

$$U_2 = \frac{U_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Задание 1. Собрать электрическую схему см. Рис.1, подобрать сопротивление резистора R_1 и определить ток в электрической цепи для устройства, работающего от напряжения U_2 . Исходные данные приведены в Табл.1. Результаты подтвердить электронной моделью.

Таблица 1

Исходные данные задание 1

№ п/п	$U_1, \text{В}$	$R_2, \text{кОм}$	$U_2, \text{В}$
1	36	1	5
2	36	2,2	12
3	36	3,6	24
4	36	1,5	27
5	12	0,51	5
6	12	2,7	3,3
7	12	4,3	4,5
8	12	1,5	1,1
9	24	7,5	5
10	24	3,3	3,3
11	24	4,7	4,5
12	24	2,7	1,1
13	48	7,5	5
14	48	2,7	12
15	48	2	24
16	28	6,8	27
17	27	7,5	1,1
18	36	1,6	5
19	12	3	12
20	24	8,2	12

Преимущество делителя напряжения в том, что он имеет очень простую схему и легко рассчитывается, но к недостатку стоит отнести очень жесткие требования к источнику питания. Изменение напряжения на источнике питания приводит к изменению напряжения на нагрузке. В случае возникновения резких изменений уровня питающего напряжения на источнике, напряжение на нагрузке тоже меняется. Если его значение сможет превысить допустимое напряжение, то это приведет к потере работоспособности нагрузки. В такой ситуации для борьбы с изменяющимся (пульсирующим) напряжением питания в цепи постоянного тока используется стабилизатор.

Базовый набор элементов способен не только работать в статическом режиме, но и динамически менять параметры входящих сигналов. Рассмотрим колебательный контур см. Рис. 3. Он состоит из LC- колебательного контура и резистора, который является инерционным элементом. Его задача останавливать/замедлять/успокаивать возникающие автоколебания, а значение определяется из параметров передаточной функции.

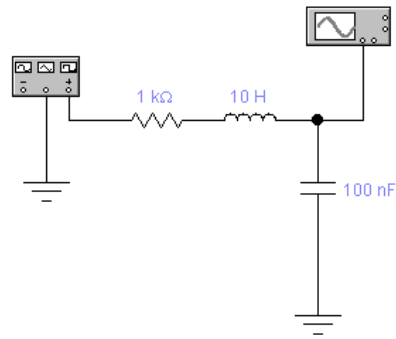


Рис. 3

Несущую частоту создаст функциональный генератор см. Рис. 4.

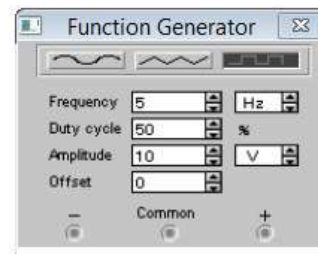


Рис. 4

В результате моделирования получается результат см. Рис. 5

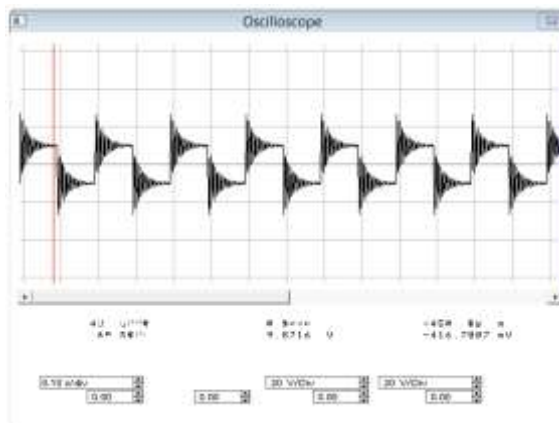


Рис.5

Формула для расчета частоты колебательного контура приведена ниже, а параметром для коэффициента передачи будет являться резистор 1кОм.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}};$$

Задание 2 Собрать электрическую схему см. Рис.3, использовать сопротивление резистора $R_1=1\text{кОм}$, определить параметры электрической цепи и построить выходные сигналы частотой f на экране осциллографа для электрической цепи, работающей от напряжения U_1 . Исходные данные приведены в Табл.2. Результаты подтвердить электронной моделью и скриншотами.

Таблица 2

Исходные данные задание 2

№ п/п	$U_1, В$	$f, кГц$	$C_1, нФ$
1	36	1	5000
2	36	2,2	12
3	36	3,6	24
4	36	1,5	27
5	12	0,51	5000
6	12	2,7	3,3
7	12	4,3	4,5
8	12	1,5	1,1
9	24	7,5	5000
10	24	3,3	3,3
11	24	4,7	4,5
12	24	2,7	1,1
13	48	7,5	5
14	48	2,7	12
15	48	2	24000
16	28	6,8	27
17	27	7,5	1,1
18	36	1,6	5000
19	12	3	12
20	24	8,2	12

Результаты моделирования собрать в отчет, прикрепить исполняемые файлы с готовыми моделями.