**КРАТКОЕ ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММОЙ**

**MULTISIM**

Цель работы - знакомство с правилами использования электронной лаборатории MULTISIM.

### Введение

Программа электронной лаборатории MULTISIM предназначена для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств различного назначения с возможностью расчета различного рода параметров и характеристик моделей электрических схем.

1. **Структура рабочего окна программы**

Знакомство с программой следует начать с изучения рабочего окна. Для этого откройте в вашем компьютере файл с программой MULTISIM. На экране монитора появится рабочее диалоговое окно программы (Рис.1)

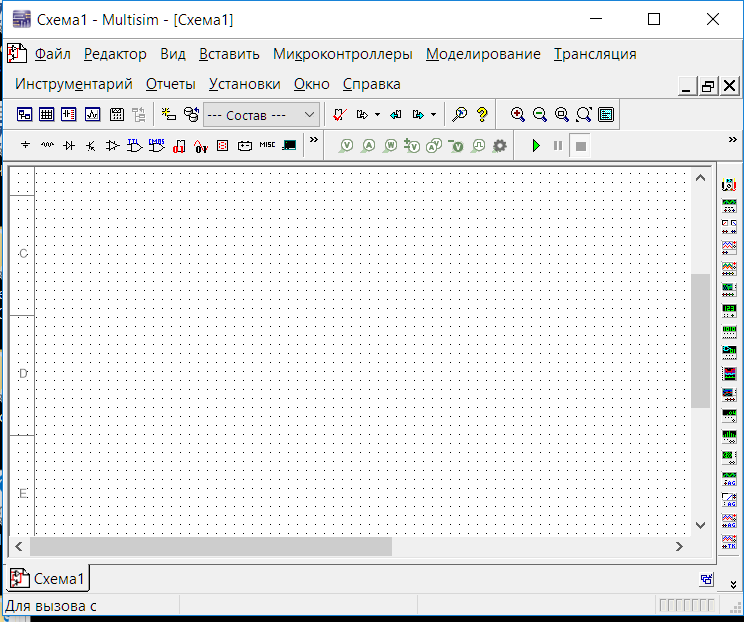


Рис. 1.

Меню программы

Панель вид

Панель компонентов

Вверху, под строкой названия программы расположена строка меню программы

Ниже расположена панель «Вид»

Под этой панелью расположена строка – панель компонентов.

C:\Users\evgen\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Снимок 5.pngКаждая кнопка представляет собой библиотеку компонентов (элементов) схем, контрольно-измерительных приборов, инструментов и т.д. Например, первая слева кнопка **–** это набор источников (напряжения, тока и т.д.), следующая кнопка – набор основных пассивных элементов*.*

В правом верхнем углу окна экрана на уровне двух последних строк находятся кнопки **О , 1** и **Pause**. Кнопки **О**, **1** предназначены для запуска модели электрической схемы. Под запуском модели понимается включение источников сигналов и контрольно-измерительных приборов. Кнопка **Pause** служит для временной остановки моделирования.

Основную часть экрана занимает рабочее поле*,* на котором собираются исследуемые схемы.

**Следует иметь ввиду, что существует несколько версий MULTISIM и некоторые кнопки отличаются и по виду и по месту расположения. Однако найти их на экране особого труда не составляет.**

1. **Содержание некоторых панелей компонентов**

Рассмотрим библиотеками некоторых компонентов.

Упражнения: Открыть библиотеки компонентов.

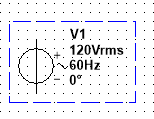
* 1. Нажать курсором мыши на кнопку **Источники.** Откроется библиотека источников тока и напряжения (рис. 2). В этой библиотеке три столбца. В левом столбце надо выбрать семейство источников. В среднем столбце задается тип источника и в правом столбце – обозначение источника. Если щелкнуть **OK**, то на рабочем поле появится это изображение. На рис.2 выбрано семейство источников питания, источник гармонического переменного напряжения, который обозначается следующим образом:

Рис. 5

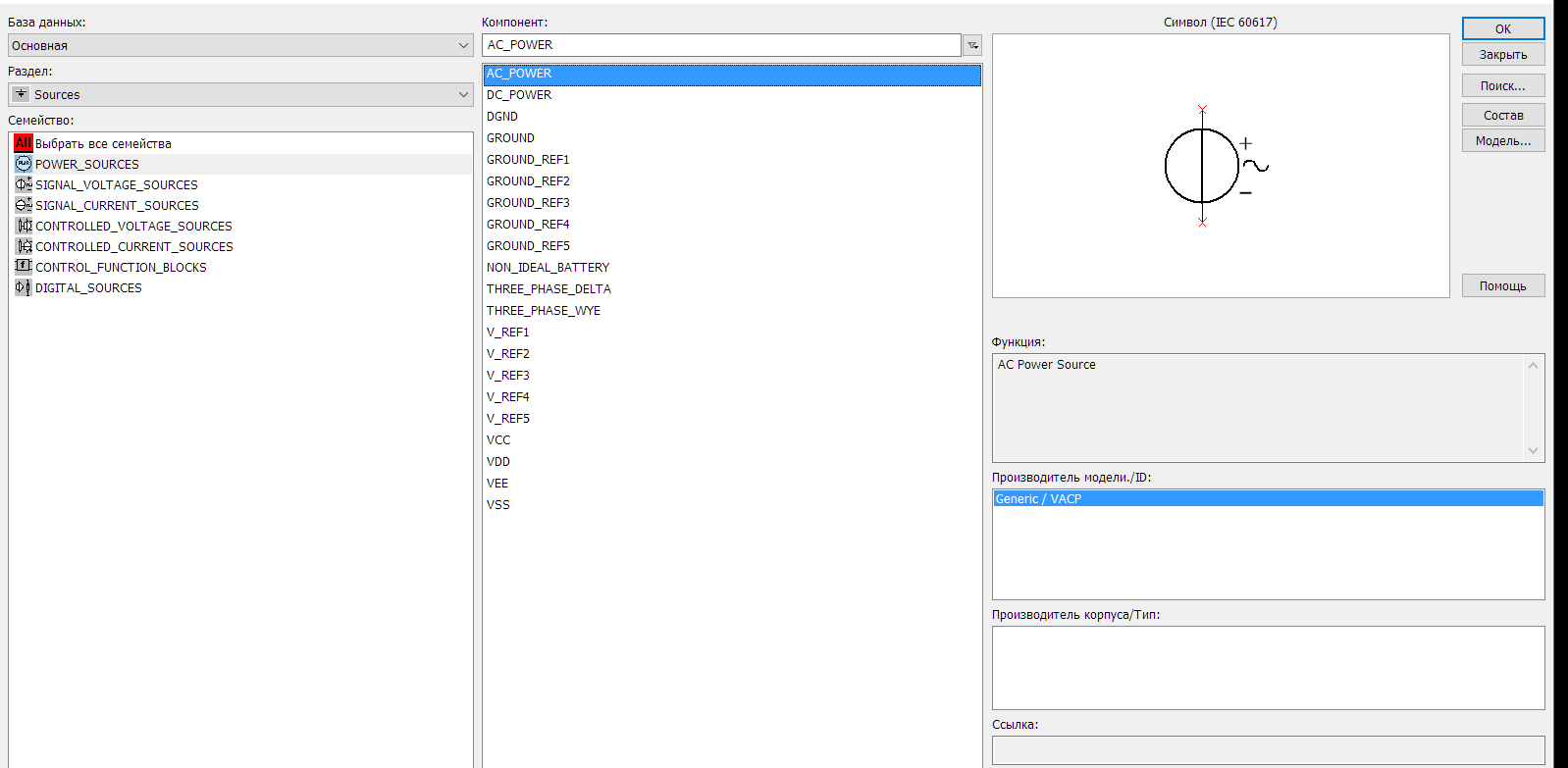


Рис. 2

* 1. Нажать на кнопку **Пасcиные компоненты** (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивностей и т.д.) На каждой кнопке показано условное изображение элемента схемы.
  2. Подобным образом можно найти и открыть любой пассивный или активный элемент.

Все измерительные приборы (генераторы, осциллографы, измерители частотных характеристик и т.д. расположены с правой стороны рабочего диалогового окна. Чтобы вызвать любой прибор, надо щелкнуть по его изображению мышью и перетащить его на рабочее поле.

Кратко сформулируйте и запишите в отчет правила нахождения нужных для создания модели пассивных элементов, индикаторных приборов, измерительных приборов.

1. **Создание принципиальной схемы цепи**

Прежде чем создавать чертеж схемы средствами данной программы, необходимо на бумаге подготовить его эскиз с примерным расположением компонентов (элементов или приборов) и их буквенными обозначениями. Технологию процесса создания схемы можно разбить на ряд этапов.

#### Размещение изображений элементов и приборов на рабочем поле. Проведение различных действий с компонентами

Чтобы разместить на рабочем поле нужные для работы компоненты, необходимо развернуть соответствующую панель, щелкнув по ее кнопке левой клавишей мыши, после чего зацепить курсором нужный компонент и переместить его на рабочее поле. При этом он может быть активным (красного цвета).

# Упражнения

3.1. Разместите на поле элементы и приборы, показанные на рис. 3.



Рис. 3.

При формировании электрической схемы возникает необходимость в проведении различных действий над элементами и приборами, например, перемещение их по полю, поворот изображения на 90°, изменение обозначения или параметра и т. д.

Для этого нужно перевести изображение в активную форму щелчком мыши по значку элемента. Изображение станет красным. В таком состоянии можно проводить различные действия с элементом.

Перемещение производится нажатием левой клавиши мыши на изображении компонента и перемещении значка по полю при нажатой клавише

Поворот элемента на 90" производится щелчком мыши по кнопке **Редактор,** находящейся на панели **меню программы.** В редакторе найти кнопку **Расположение** и в открывшемся окне выбрать нужное действие, щелкнув по нему мышью.

Удаление элемента производится нажатием кнопки "ножницы" на панели **Редактор.**

3.2.Удалите изображения источника переменной ЭДС, емкости и индуктивности, разверните два сопротивления на 90о и разместите элементы так, как показано на рис. 4, для создания будущей схемы.



Рис. 4

**Установка параметров элемента и технических характеристик измерительного прибора**

Установка нужного параметра элемента или технических характеристик прибора производится в диалоговом окне, которое открывается двойным щелчком по значку компонента. В раскрывшемся окне устанавливают требуемые параметры (сопротивление резистора, емкость конденсатора, ЭДС источника, режимы работы прибора и т.д.). Выбор параметра элемента нужно подтвердить нажатием кнопки **OK**, находящейся обычно внизу в диалоговом окне.

3.3. Задайте численные значения сопротивлений элементов и ЭДС источника напряжения:

R1=1kΩ (кОм), R2=1kΩ (кОм), R3=500Ω (Ом), E=2V (В). Результат выполнения этого упражнения показан на рис. 5.

Вольтметр и амперметр, размещенные на рабочем поле, характеризуются двумя параметрами: **Моdе -** режим работы (**DC** или **AC)** (вид напряжения и тока)и **Resistance R** (входное сопротивление)**.** В режиме **DС** производится измерение постоянных напряжения и тока. В режиме **АС –** действующих значений гармонических напряжения и тока.



Рис.5

Входное сопротивление вольтметра RV обычно выбирают значительно больше сопротивления, к которому подключают вольтметр. Например, если точность измерения достаточна в 1%, то в 100 раз больше.

Входное сопротивление амперметра RI обычно выбирают значительно меньше сопротивления ветви, в которую включают амперметр, например, в 100 раз с точностью измерения в 1%.

Для установки параметров приборов надо открыть окно установки параметров прибора – щелкнуть дважды на его изображении. В открывшемся окне установить нужные параметры и нажать **ОК.**

3.4. Установите параметры вольтметра и амперметра: режим **DC,** входные сопротивления RV =10МОм, RI =1нОм.

Сформулируйте и запишите правила установки параметров элементов схемы и технических характеристик индикаторных приборов.

**Соединение элементов между собой проводниками**

Соединение компонентов между собой проводниками (соединительными линиями) производится в соответствии с заданным эскизом схемы. Курсор мыши подвести к выводу компонента и, после появления круглой площадки красного цвета (“узла”), нажать левую кнопку мыши. Курсор мыши переместить к выводу другого компонента, не отпуская клавиши. При этом появится линия (проводник). Если соединение произошло, то на этом выводе также появится “узел”. Отпустить клавишу мыши, площадка исчезнет.

При соединении компонентов между собой соединительная линия может приобрести ступенчатую форму и, кроме того, могут появиться лишние пересечения. Это можно исправить: подвести курсор к проводнику, нажать клавишу мыши и после появления двойной стрелки переместить его в нужном направлении. Можно исправлять форму проводников, перемещая узел, находящийся в активном состоянии, клавишами управления курсором. Эту операцию можно проводить многократно.

При коррекции изображения схемы можно перемещать не только проводники, но и компоненты. Коррекцию следует проводить до тех пор, пока не исчезнут лишние изломы и пересечения проводников. Если коррекция не удается, то можно удалить узел и сделать соединение снова.

Для удаления соединительной линии (проводника), нужно подвести курсор к выводу одного из элементов так, чтобы появилась круглая площадка. Захватить ее мышью и отвести в сторону от элемента. Отпустить клавишу и линия исчезнет.

3.5. Соедините компоненты, расположенные на рабочем поле, проводниками и откорректируйте конфигурацию проводников, как показано на рис. 6.



Рис. 6

Подведите курсор к верхнему выводу источника эдс и щелкните мышью. Не отпуская клавиши, переместите курсор к левому выводу резистора R1 и осуществите соединение.

Соедините остальные элементы между собой. Нанесите внешние клеммы - “узлы" источника сигнала и вольтметра. Измените (если это необходимо) конфигурацию проводников и расположение компонентов в соответствии с рис. 6.

Запишите правила соединения элементов проводниками и правила изменения конфигурации проводников.

###### Запуск модели

Включение измерительных приборов и процесса измерения производится щелчком по кнопке запуска моделирования (**0** или **1**).

3.6. Произведите измерение величин тока через резистор R1 и напряжения на R3.

Амперметр должен показать величину тока I=1.5мА, а вольтметр – напряжение U=500мВ.

3.7. Измените значение сопротивления резистора: R1=4 к0м и повторите измерения I и U.Для этого остановите процесс измерения кнопкой **Раuse***.* Откройте диалоговое окно резистора R1 и измените величину сопротивления. Запустите модель вторичным нажатием кнопки **Раuse.** Результаты измерений изменятся: I=461.5мкА, U=153.8мВ.

Запишите правила запуска модели и измерения токов и напряжений по показаниям индикаторных приборов.

**Требования к оформлению отчета**

Отчет должен содержать правила создания на рабочем поле электрической схемы: размещения элементов, их соединения между собой, установки их параметров и характеристик приборов.

Контрольные вопросы

1.Как найти в библиотеках нужный компонент? В какой библиотеке находятся резисторы; конденсаторы, индуктивные катушки?

2. Где находятся индикаторные, приборы?

*3.* Где находятся измерительные приборы?

4. Как разместить изображения элементов и приборов на рабочем поле?

5. Как произвести перемещение изображения элементов по рабочему полю, их поворот на 90°, удаление?

6. Как задать численные значения сопротивлений, конденсаторов, индуктивных катушек, ЭДС источника напряжения?

7. Как установить параметры вольтметра и амперметра?

8. Как соединить элементы схемы между собой проводниками?

9. Как производится запуск модели?

10. Как остановить процесс моделирования?