



APM ECA

(расчет электрических цепей)

Руководство пользователя



Рисунок 1 – Заставка программы

Программа предназначена для анализа электрических цепей методом узловых потенциалов.

Программа имеет оконный интерфейс общий вид которого представлен на рисунке 2.

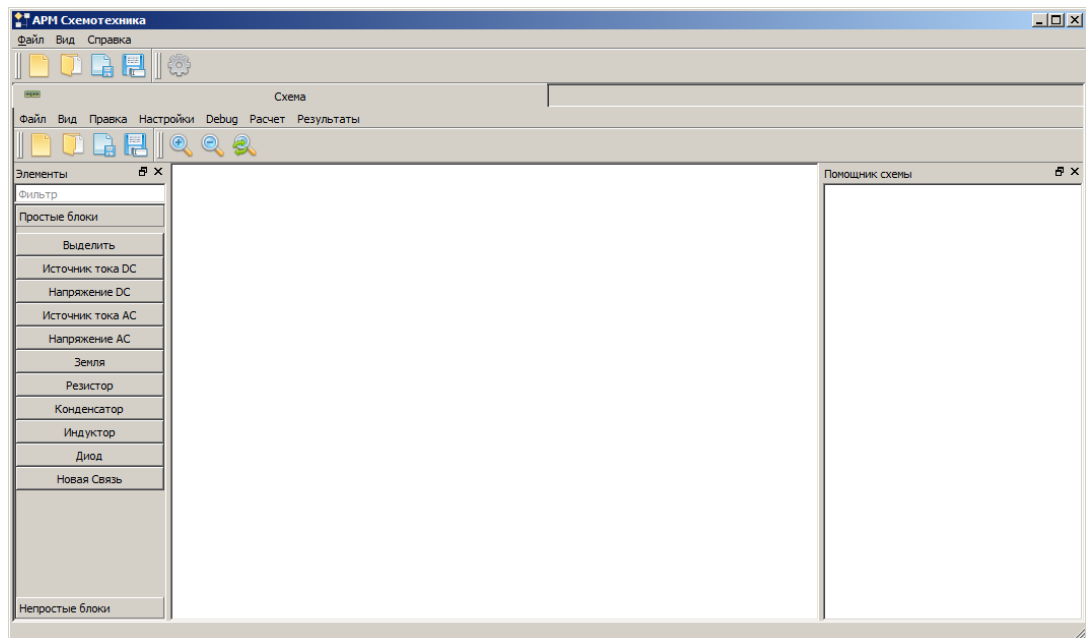


Рисунок 2 – Графический интерфейс программы

Основным рабочим инструментом пользователя является графическое поле ввода (Вид) на котором располагаются отдельные элементы схемы и соединяются между собой (рисунок 3).

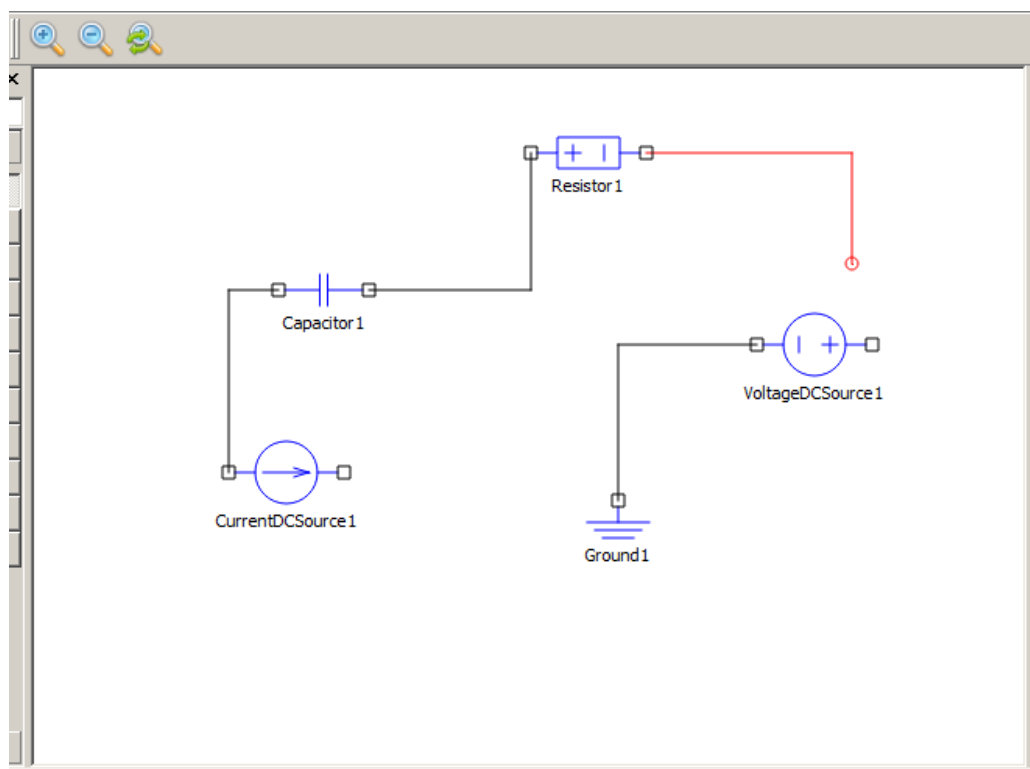


Рисунок 3 – Графическое поле ввода

Слева от вида расположена панель выбора типа операции осуществляемой с полем ввода (рисунок 4).

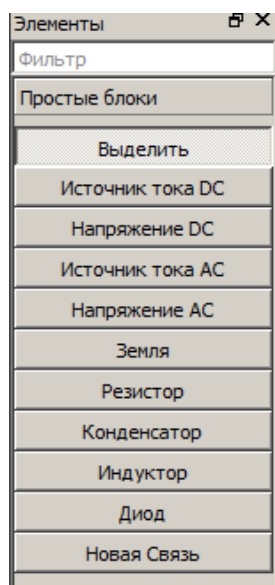


Рисунок 4 – Панель «Элементы»

Пользователь нажатием кнопки на панели может активировать режим добавления соответствующего типа элемента, создания связи или выделения.

Добавление элемента на вид осуществляется путем клика левой кнопки мыши в области графического поля ввода при включенной соответствующей операции. Для работы пользователю доступны виды элементов представленные в таблице 1.

Любой элемент из нескольких областей (рисунок 5), выполняющих различные функции. Область отображения элемента служит для репрезентации графического отображения, а также является объектом с которым связаны все действия выполняемые над элементом (перемещение объекта по виду, выделение, изменение свойств). Область имени элемента служит для задания пользователем каждому элементу уникального имени, которое присваивается по умолчанию программой, при этом не допускается двух одинаковых имен. И наконец порты элемента, являются средством соединения элемента с другими элементами.

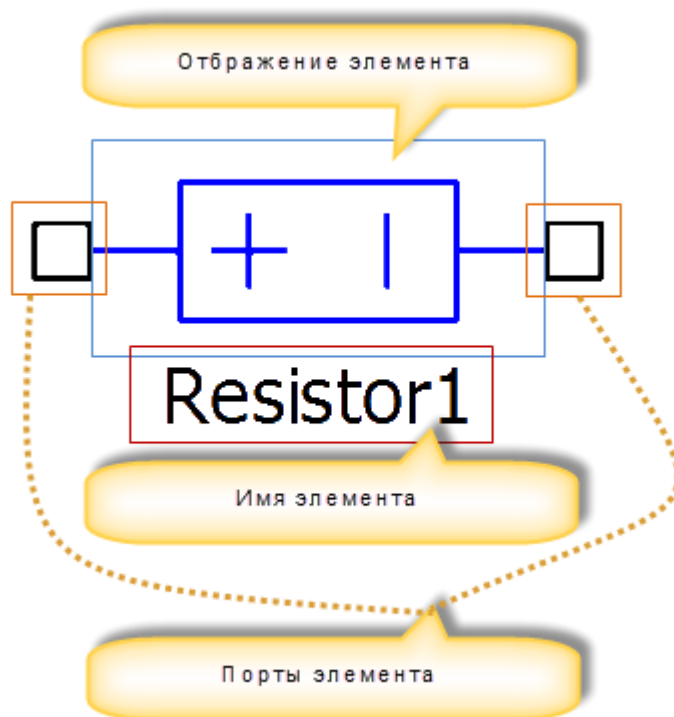






Рисунок 5 – Структура элемента

Таблица 1 – Виды элементов

Наименование	Графическое представление	Краткое описание
Резистор		Двухпортовый элемент, обладающий свойством электрического сопротивления.
Источник постоянного тока		Двухпортовый элемент, обладающий свойством электрического тока.
Источник постоянного напряжения		Двухпортовый элемент, обладающий свойством ЭДС.
Конденсатор		Двухпортовый элемент, обладающий свойством электрической ёмкости.
Катушка индуктивности		Двухпортовый элемент, обладающий свойством электрической индукции.
Источник синусоидального тока		Двухпортовый элемент, обладающий свойством синусоидального электрического тока, задаваемого посредством, амплитуды и фазы
Источник синусоидального		Двухпортовый элемент, обладающий свойством

напряжения		синусоидального электрического напряжения, задаваемого посредством, амплитуды и фазы
Земля		Однопортовый элемент, задающий значение узлового потенциала «0»

Из любого порта элемента можно провести связь, при условии что ее там нет и включен режим построения связи (кнопка «Новая связь» на панели «элементы»), для этого необходимо зажать левую кнопку мыши внутри порта и провести мышью в нужное место вида. Кроме этого из любой существующей связи можно построить новую связь (рисунок 6), для этого необходимо зажать левую кнопку мыши на связи и провести мышью в нужное место вида.

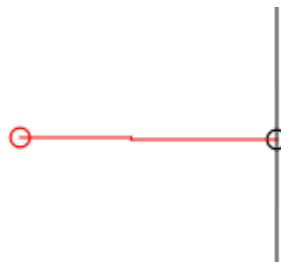


Рисунок 6 – Разветвление связей

При наведение курсора мыши внутрь области отображения (при включенном режиме выделения) около элемента отрисовывается рамка с маркерами (рисунок 7) с помощью которых можно изменять размер элемента и вращать его. Также зажав левую кнопку мыши внутри области отображения пользователь может перемещать элемент по виду.

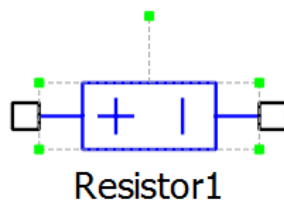


Рисунок 7 – Маркеры элемента

У каждого элемента можно вызвать контекстное меню (рисунок 8) с помощью которого можно изменять расположение элемента изменять его свойства, а также просматривать результаты расчета.

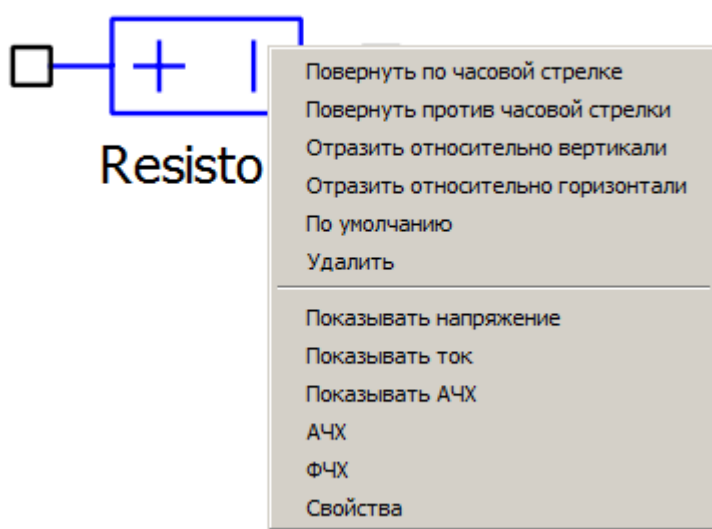


Рисунок 8 – Контекстное меню элемента

Описанные выше приемы работы с программой позволяют создавать электрические схемы различной степени сложности. Для которых предусмотрено 3 вида расчетов: 1) статический расчет; 2) гармонический анализ; 3) Анализ переходных процессов.

Статический расчет может быть выполнен для следующих видов элементов: Резистор, Источник постоянного тока, Источник постоянного напряжения и Земля. Наличие элемента хотя бы одного элемента Земля в электрической цепи является необходимым условием для проведения любого вида расчета. Для проведения статического расчета необходимо также что в цепи был хотя бы один Резистор и Источник тока или напряжения.

После проведения статического расчета для просмотра пользователю будут доступны следующие результаты:

- 1) узловые потенциалы;
- 2) падение напряжения на всех элементах цепи за исключением Земли;
- 3) Токи, протекающие в элементах цепи.

Результат доступны для просмотра как в табличной так и в интерактивной формах.

Гармонический анализ может быть выполнен для следующих видов элементов: Резистор, Конденсатор, Катушка индуктивности, Источник переменного тока, Источник переменного напряжения и Земля.. Для проведения гармонического анализа необходимо, чтобы в цепи был хотя бы один Резистор (Конденсатор, Катушка индуктивности) и Источник тока или напряжения. Гармонический анализ может быть проведен как для одно так и для нескольких операционных частот источников электрической энергии

После проведения гармонического анализа для просмотра пользователю будут доступны следующие результаты:

- 1) узловые потенциалы в комплексной форме;
- 2) Амплитудо- и фазочастотные характеристики падений напряжения на всех элементах цепи за исключением Земли;
- 3) Амплитудо- и фазочастотные характеристики токов, протекающих в элементах цепи.

Результат доступны для просмотра как в табличной так и в интерактивной формах.

Анализ переходных процессов может быть выполнен для всевозможных видов элементов. Для проведения данного вида был хотя бы один пассивный и хотя бы один активный элемент.

После проведения анализа переходных процессов для просмотра пользователю будут доступны следующие результаты:

- 1) Изменение во времени узловых потенциалов;

2) Изменение во времени падений напряжения на всех элементах цепи за исключением Земли;

3) Изменение во времени токов, протекающих в элементах цепи.