

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА MULTISIM ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ СТАНДАРТА SPICE

А.В. Господ

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

В процессе разработки современных электротехнических и электронных устройств наряду с теоретическими и экспериментальными исследованиями применяется схемотехническое моделирование. Multisim-уникальная возможность для интерактивного создания принципиальных электрических схем и моделирования их режимов работы. Необходимость изучения Multisim обусловлена тем, что в программе можно спроектировать и проверить принципиальные схемы электронных устройств и обнаружить, в них ошибки еще до создания экспериментальных образцов, а также интерактивно исследовать созданные схемы с помощью средств анализа и виртуальных приборов. Multisim абстрагируется от сложного синтаксиса SPICE- моделирования, поэтому разработчику не требуется глубокие знания SPICE для быстрого проектирования, моделирования и анализа схем.

Multisim 11 позволяет объединить процессы разработки электронных устройств и тестирования на основе технологии виртуальных приборов для учебных и производственных целей. Подразделение Electronics Workbench Group компании National Instruments анонсировало выпуск Multisim 11 и Ultiboard 11, самых последних версий программного обеспечения для интерактивного SPICE-моделирования и анализа электрических цепей, используемых в схемотехнике, проектировании печатных плат и комплексном тестировании. Эта платформа связывает процессы тестирования и проектирования, предоставляя разработчику электронного оборудования гибкие возможности технологии виртуальных приборов. Совместное использование программного обеспечения для моделирования электрических цепей Multisim 11 компании National Instruments со средой разработки измерительных систем LabVIEW, позволяет сравнивать теоретические данные с реальными непосредственно в процессе создания схем обычных печатных плат, что снижает количество проектных итераций, число ошибок в прототипах и ускоряет выход продукции на рынок. Основными аргументами в пользу данного выбора были наличие контрольно-измерительных приборов, по внешнему виду и характеристикам приближенных к их промышленным аналогам. А также наличие в ее библиотеках более 16000 электронных компонентов и узлов, что позволяет создавать не только простые, но и сложные схемы электронных устройств. Возможность изменения параметров компонентов схем без остановки процесса моделирования, простота замены и добавления новых компонентов, широкий набор средств анализа – все это способствовало популяризации и использованию в вузах программной среды Multisim.

Благодаря новым возможностям разработка и создание прототипов электрических схем может проводиться гораздо быстрее и с большей точностью.

С помощью конструктора можно:

- изучать зависимость сопротивления проводников от удельного сопротивления его материала, длины и поперечного сечения;
- изучать законы постоянного тока - закон Ома для участка цепи и закон Ома для полной цепи;
- изучать законы последовательного и параллельного соединения проводников, конденсаторов и катушек;
- изучать принципы использования предохранителей в электронных схемах;
- изучать законы выделения тепловой энергии в электронагревательных и осветительных приборах, принципы согласования источников тока с нагрузкой;

- ознакомиться с принципами проведения измерений тока и напряжения в электронных схемах с помощью современных измерительных приборов (мультиметр, двухканальный осциллограф), наблюдать вид переменного тока на отдельных деталях, сдвиг фаз между током и напряжением в цепях переменного тока;
- изучать проявление емкостного и индуктивного сопротивлений в цепях переменного тока, их зависимость от частоты генератора переменного тока и номиналов деталей;
- изучать выделение мощности в цепях переменного тока;
- исследовать явление резонанса в цепях с последовательным и параллельным колебательным контуром;
- определять параметры неизвестной детали;
- исследовать принципы построения электронных фильтров для цепей переменного тока.

Multisim является программой с многооконным графическим интерфейсом, позволяющим строить и редактировать схемы, модели и изображения компонентов, а также представлять результаты расчетов в удобном графическом виде. Пользовательский интерфейс программы показан на рисунке 1 и состоит из следующих элементов:

- 1 – строка меню (главное меню) позволяет выбирать команды для всех функций;
- 2 – панель разработки позволяет управлять различными элементами схемы;
- 3 – панель инструментов состоит из кнопок для быстрого доступа к командам и элементам меню;
- 4 – окно редактирования (рабочая область);
- 5 – приборная панель состоит из набора кнопок для доступа к моделям контрольно-измерительных приборов.

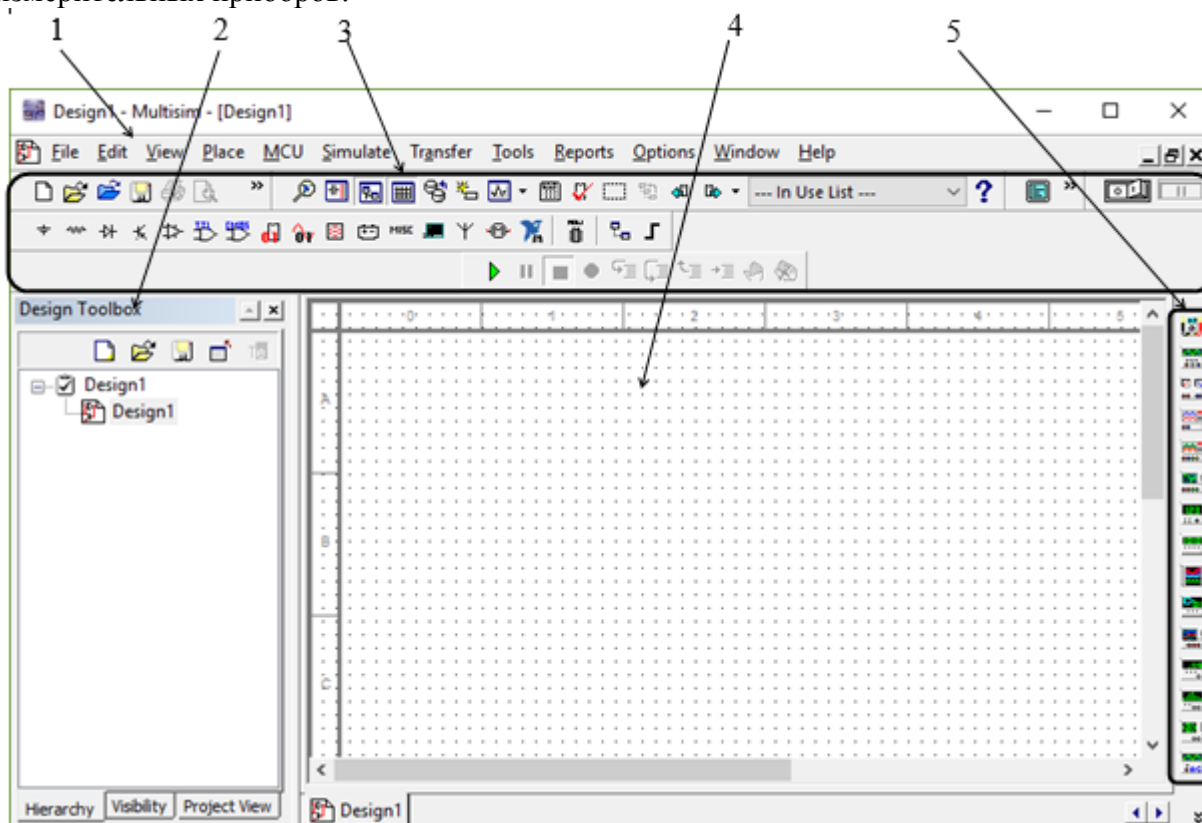


Рисунок 1 – Интерфейс программы Multisim

В Multisim реализовано использование виртуальных приборов – программных моделей контрольно-измерительных приборов. Добавление виртуального прибора в схему осуществляется с помощью курсора мыши и приборной панели (рис. 2) или меню Place.



Рисунок 2 – Приборная панель

В Multisim работа осуществляется с двумя категориями компонентов: виртуальными (virtual) (рис. 3, а) и реальными (real) (рис. 3, б). Реальные компоненты являются полными аналогами компонентов, выпускаемых или выпущенных радиоэлектронной промышленностью. Виртуальные компоненты являются математическими моделями семейств (Family) компонентов (резисторы, конденсатора и т.д.) с любыми произвольными параметрами, присущими данной категории (например сопротивление, равное 3,89736 Ом).

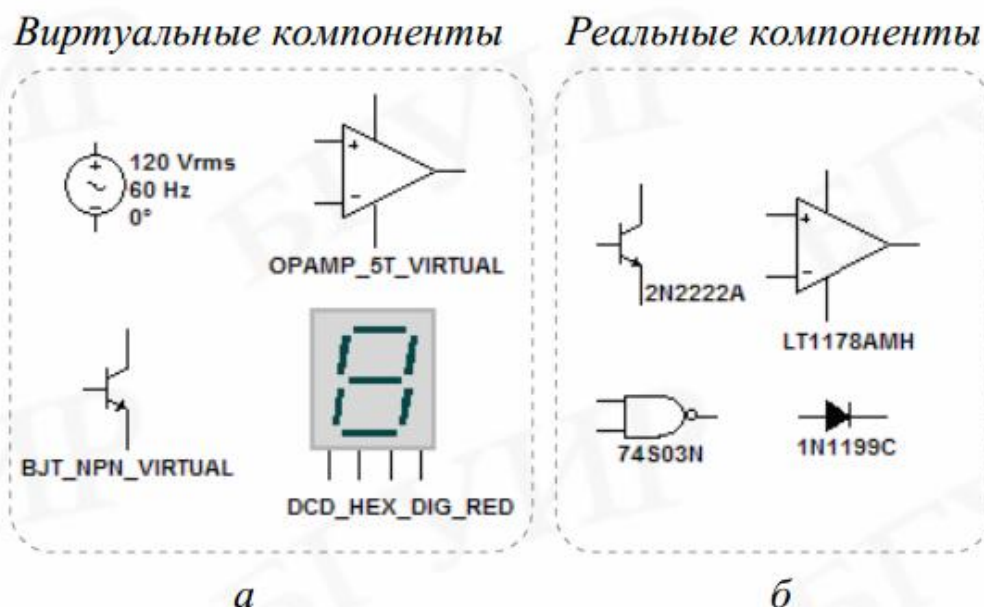


Рисунок 3 – Компоненты Multisim: виртуальны(а), реальные(б)

Пакет Multisim занимает достойное место среди современных программных пакетов, таких, как Micro-Cap, OrCAD, Microwave Office и др. Этот инструмент позволяет, с одной стороны, сделать очень наглядным изучение дисциплины, а с другой стороны, подготовиться к работе в реальной лаборатории, изучив методику планирования и проведения экспериментов. Таким образом, на примере программного комплекса Multisim осуществляется изучение построения электрических схем. Благодаря программе разработка и создание прототипов электрических схем может проводиться гораздо быстрее и с большей точностью.

Список литературы

1. Хернитер, М. Е. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств / М. Е. Хернитер; пер. с англ. А. И. Осипов. - М.: Издательский дом ДМК-пресс, 2006. - 448 с.
2. Кардашев, Г. А. Цифровая электроника на персональном компьютере Electronics Workbench и Micro-Cap / Г. А. Кардашев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 311 с.
3. Multisim 10 User Guide for version 10.0.144 / Руководство пользователя Multisim 10. 2007. - 714 с.