

УДК 621.3:004.94(075.8)
ББК 32.88.01я7+32.973-018я7
С 36

Рецензент – профессор, доктор технических наук Н. А. Соловьев

Сильвашко, С. А.
С 36 Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники : учебное пособие / С. А. Сильвашко, С. С. Фролов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 170 с.

В учебном пособии изложены основные понятия теории математического моделирования, основные сведения о программных средствах компьютерного моделирования Mathcad и Multisim, а также практические рекомендации по использованию названных программных средств при решении прикладных задач электроники.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 210100.62 Электроника и нанoeлектроника.

УДК 621.3:004.94(075.8)
ББК 32.88.01я7+32.973-018я7

© Сильвашко С. А.,
Фролов С.С., 2014
© ОГУ, 2014

Содержание

Введение	5
1 Общие сведения о математическом моделировании	6
1.1 Понятие модели. Виды моделирования	6
1.2 Математическое моделирование	8
1.3 Свойства математических моделей	13
1.4 Примеры математических моделей в электронике	17
1.5 Вопросы для самоконтроля	29
2 Краткие сведения о математической системе Mathcad	31
2.1 Создание нового документа в Mathcad	31
2.1.1 Виды курсоров в системе Mathcad	32
2.1.2 Создание текстовых областей. Ввод, редактирование и форматирование текста	32
2.1.3 Ввод математических выражений и простые вычисления	34
2.2 Использование встроенных функций Mathcad	50
2.2.1 Средства системы Mathcad для решения уравнений и систем уравнений	50
2.2.2 Программирование в системе Mathcad	67
2.3 Вопросы для самоконтроля	72
2.4 Упражнения и задачи	74
3 Решение типовых задач электроники в среде Mathcad	77
3.1 Моделирование детерминированных сигналов	77
3.1.1 Моделирование аналоговых одиночных импульсов	77
3.1.2 Моделирование периодических последовательностей импульсов	86
3.1.3 Моделирование дискретных сигналов	90
3.1.4 Модели модулированных колебаний	90
3.2 Моделирование случайных сигналов	99
3.3 Спектральный анализ сигналов в среде Mathcad	105
3.4 Моделирование элементов и устройств цифровой электроники	117

4 Программа схемотехнического моделирования Multisim: основные возможности и особенности использования	124
4.1 Интерфейс программы.....	124
4.2 Создание электрической принципиальной схемы	129
4.3 Моделирование в среде Multisim.....	140
4.4 Виртуальные приборы в Multisim.....	143
4.4.1 Функциональный генератор (Functional Generator).....	145
4.4.2 Измерение токов и напряжений.....	146
4.4.3 Осциллографы	149
4.4.4 Анализатор частотных характеристик (Bode Plotter)	152
4.4.5 Частотомер (Frequency Counter)	154
4.5 Встроенные средства анализа результатов моделирования	155
4.6 Вопросы для самоконтроля	159
4.7 Упражнения и задачи	160
Список использованных источников	162
Приложение А Некоторые сообщения об ошибках системы Mathcad	164