

УДК 004.42 (075.8) +621.3.001.57 (075.8)

ББК 32.973я73+31.21я73

Б918

*Печатается по решению кафедры электротехники и мехатроники
Института радиотехнических систем и управления Южного
федерального университета (протокол № 7 от 12 марта 2021 г.)*

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения
Донского государственного технического университета (ДГТУ)

В. И. Бутенко

кандидат технических наук, доцент кафедры летательных аппаратов
Южного федерального университета *Р. Г. Шаповалов*

Бурьков, Д. В.

Б918 Mathcad, Matlab, Matlab Simulink, Scilab в электротехнике : учебное пособие / Д. В. Бурьков ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. – 171 с.

ISBN 978-5-9275-3961-1

В работе приведены эффективные приемы работы с распространенными программными средствами математического и имитационного моделирования. Данное учебное пособие предназначено для студентов и учащихся, изучающих информационные технологии в рамках направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 004.42 (075.8) +621.3.001.57 (075.8)

ББК 32.973я73+31.21я73

ISBN 978-5-9275-3961-1

© Южный федеральный университет, 2021

© Бурьков Д. В., 2021

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ВВОДИМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ В СИСТЕМЕ СИ.....	7
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ.....	8
1.1. Электрическая цепь	8
1.2. Ток и напряжение в электрической цепи	9
1.3. Мгновенная мощность.....	10
1.4. Электрические схемы замещения и их элементы	11
1.5. Основы топологии электрических схем	13
1.6. 3 Законы Кирхгофа в топологическом изложении	17
2. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СХЕМ С ИСТОЧНИКАМИ ГАРМОНИЧЕСКОГО СИГНАЛА	23
2.1. Понятие о гармонических функциях	23
2.2. Переход к комплексному виду представления электрических величин	24
2.3. Действия над комплексными числами.....	26
2.4. Комплексное сопротивление и проводимость участка схемы	29
2.5. Схемы замещения в комплексной форме	31
2.6. Комплексная форма записи закона Ома	32
2.7. Законы Кирхгофа в комплексной форме	33
2.8. Реакция пассивных элементов схем на гармоническое воздействие	33
2.9. Метод эквивалентных преобразований	38
2.10. Баланс мощностей. Энергетические процессы в цепях переменного тока	38
2.11. Алгоритм расчета баланса мощностей	41
3. МАТНСАД В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ.....	43
3.1. Краткие теоретические сведения	43
3.2. Области в рабочем поле Mathcad	45
3.3. Выбор областей	46
3.4. Редактирование графика.....	51

3.5. Создание массивов чисел – векторов или матриц	53
3.6. Символьные (аналитические) вычисления в пакете Mathcad	55
3.7. Решение уравнений в Mathcad	60
3.8. Нахождение корней полиномов	61
3.9. Решение систем линейных уравнений	62
3.10. Метод решения через вычислительный блок «Given–Find»	63
3.11. Метод решения через команду solve	64
3.12. Построение графика разрывной функции	65
3.13. Построение трехмерного графика	66
4. MATLAB. НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	67
4.1. Описание интерфейса MATLAB	67
4.2. Выполнение вычислений	72
4.3. Создание векторов и матриц. Выполнение простых вычисления ...	76
4.4. Построение графиков	80
4.5. Подобласти на поле графика	83
4.6. Построение трехмерных графических объектов	84
5. СИМВОЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В MATLAB. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ	87
5.1. Формирование m-файлов	89
6. СОЗДАНИЕ ПОЛИНОМОВ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB	93
6.1. Постановка задачи.	93
6.2. Импорт данных	93
6.3. Утилита Curve Fitting	95
7. MATLAB LIVE EDITOR.....	105
7.1. Запуск кода	106
7.2. Форматирование текста.....	109
7.3. Форматирование текста в живом редакторе (дополнительные опции)	110
7.4. Создание и запуск разделов в коде.....	111
7.5. Запуск разделов	113
7.6. Интерактивное изменение значения величин в разделах	114
7.7. Изменение фигур в живых сценариях	114

7.8. Редактирование графика.....	115
8. SIMULINK. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАКЕТЕ MATLAB SIMULINK .	117
9. ВВЕДЕНИЕ В SCILAB.....	128
9.1. Интерфейс	128
9.2. Массивы в Scilab	138
9.3. Решение СЛАУ в Scilab	142
9.4. Визуализация в Scilab	144
10. ЗАДАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ В MATHCAD, MATLAB И SCILAB.	154
10.1 Расчет простой цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований	154
10.2. Расчет простой цепи постоянного тока с использованием систем линейных уравнений	156
10.3. Расчет простой цепи переменного тока с использованием систем линейных уравнений	156
11. ТЕСТЫ И ВОПРОСЫ.....	160
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	166
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	167