

УДК 621.38  
ББК 32.973.26.108.2  
М30

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А. Е. Краснопольский* (МИСиС)  
кандидат технических наук, профессор *Ю. Е. Бабичев* (МГГУ)

**Марченко, Алексей Лукич.**

М30 Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 449 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-403-2

В книге рассматриваются краткие теоретические сведения и расчетные формулы по темам 37 лабораторных работ, дано описание схем электрических цепей и устройств, сформулированы расчетные задания и задания на проведение экспериментов, даны рекомендации к выполнению экспериментов, обработке полученных данных и оформлению отчетов по работам с использованием электронной тетради лабораторного комплекса LabWorks.

Приведены схемы испытания электронных устройств, смоделированные в программной среде NI Multisim.

Издание предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неэлектротехническим направлениям подготовки бакалавров 550 000 — технические науки и по неэлектротехническим направлениям подготовки дипломированных специалистов, 650 000 — техника и технологии.

На сайте издательства размещены демонстрационная версия NI Multisim, лабораторный комплекс LabWorks и комплект схемных файлов ко всем лабораторным работам.

УДК 621.38  
ББК 32.973.26.108.2

**Электронное издание на основе печатного издания:** Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-97060-078-8. — Текст : непосредственный.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-403-2

© Марченко А. Л., Освальд С. В.  
© Оформление, ДМК Пресс, 2014

# Содержание

<b>Введение</b> .....	6
<b>Правила выполнения лабораторных работ</b> .....	9
<b>I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ</b> .....	11
Лабораторная работа 1 (Lr1) Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей .....	11
Лабораторная работа 2 (Lr2) Мост постоянного тока .....	22
Лабораторная работа 3 (Lr3) Линейная цепь с двумя источниками постоянного напряжения .....	26
Лабораторная работа 4 (Lr4) Разветвленная цепь постоянного тока .....	32
Лабораторная работа 5 (Lr5) Активный двухполюсник в цепи постоянного тока .....	39
Лабораторная работа 6 (Lr6) Неразветвленные цепи синусоидального тока .....	45
Лабораторная работа 7 (Lr7) Разветвленная цепь синусоидального тока .....	53
Лабораторная работа 8 (Lr8) Резонансы в цепях синусоидального тока .....	61
Лабораторная работа 9 (Lr9) Индуктивно связанные цепи .....	71
Лабораторная работа 10 (Lr10) Пассивный четырехполюсник .....	79
Лабораторная работа 11 (Lr11) Трехфазные цепи .....	88
Лабораторная работа 12 (Lr12) Нелинейная цепь постоянного тока .....	99
Лабораторная работа 13 (Lr13) Линейные цепи с зависимыми источниками энергии .....	108
Лабораторная работа 14 (Lr14) Переходные процессы в неразветвленных электрических цепях .....	118
Лабораторная работа 15 (Lr15) Магнитные цепи постоянного тока .....	128

Содержание

---

Лабораторная работа 16 (Lr16)  
 Линейная электрическая цепь с периодической несинусоидальной ЭДС ..... 137  
 Лабораторная работа 17 (Lr17)  
 Временные характеристики линейных электрических цепей ..... 146

**II. ОДНОФАЗНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ ..... 157**

Лабораторная работа 18 (Lr18)  
 Однофазный трансформатор ..... 157  
 Лабораторная работа 19 (Lr19)  
 Трехфазные асинхронные двигатели ..... 169  
 Лабораторная работа 20 (Lr20)  
 Двигатели постоянного тока ..... 179

**III. АНАЛОГОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА ..... 189**

Лабораторная работа 21 (Lr21)  
 Полупроводниковые диод, стабилитрон и тиристор ..... 189  
 Лабораторная работа 22 (Lr22)  
 Однофазные полупроводниковые выпрямители ..... 205  
 Лабораторная работа 23 (Lr23)  
 Биполярные и полевые транзисторы ..... 223  
 Лабораторная работа 24 (Lr24)  
 Простейшие транзисторные усилители ..... 238  
 Лабораторная работа 25 (Lr25)  
 Электронные устройства на операционных усилителях ..... 260  
 Лабораторная работа 26 (Lr26)  
 Аналоговые компараторы напряжения ..... 274  
 Лабораторная работа 27 (Lr27)  
 Мультивибраторы ..... 284  
 Лабораторная работа 28 (Lr28)  
 Генераторы синусоидальных колебаний ..... 296

**IV. ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ..... 310**

Лабораторная работа 29 (Lr29)  
 Логические элементы и схемы ..... 310  
 Лабораторная работа 30 (Lr30)  
 Преобразователи кодов ..... 321  
 Лабораторная работа 31 (Lr31)  
 Цифровой компаратор ..... 334

Лабораторная работа 32 (Lr32)	
Триггеры .....	341
Лабораторная работа 33 (Lr33)	
Регистры .....	352
Лабораторная работа 34 (Lr34)	
Счетчики .....	362
Лабораторная работа 35 (Lr35)	
Цифроаналоговый преобразователь .....	374
Лабораторная работа 36 (Lr36)	
Аналого-цифровой преобразователь .....	382
Лабораторная работа 37 (Lr37)	
Оптоэлектронные приборы и устройства .....	394
<b>Приложение 1</b>	
<b>ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС LABWORKS .....</b>	<b>403</b>
<b>Приложение 2</b>	
<b>СРЕДА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ</b>	
<b>И АНАЛИЗА СХЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ</b>	
<b>NI MULTISIM 10 .....</b>	<b>415</b>
<b>Приложение 3</b>	
<b>КАТАЛОГ СХЕМНЫХ ФАЙЛОВ ЭЛЕКТРОННЫХ</b>	
<b>УСТРОЙСТВ .....</b>	<b>439</b>
<b>Программы, разработанные в среде Borland C++ Builder 6.0 .....</b>	<b>443</b>
<b>Ответы на тестовые задания к лабораторным работам .....</b>	<b>444</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>446</b>