

1542991

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

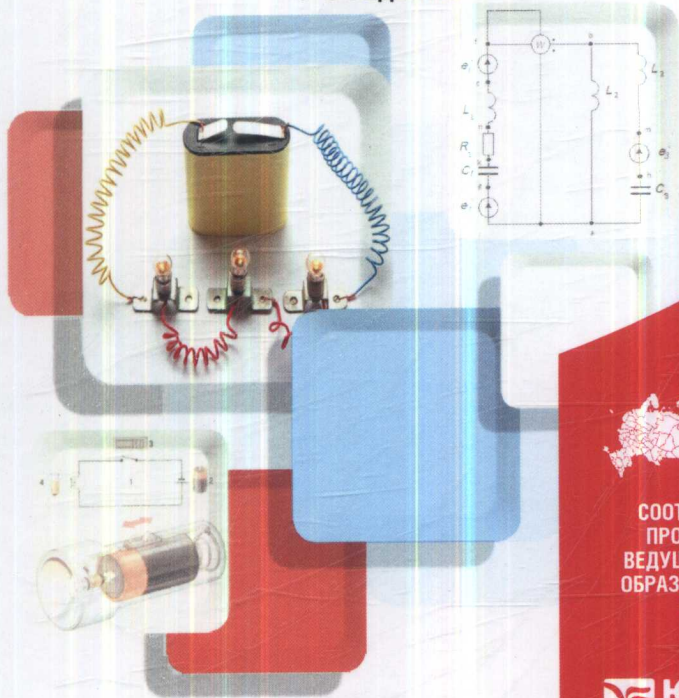
В. П. Попов

# ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ

Часть 1

УЧЕБНИК

7-е издание



СООТВЕТСТВУЕТ  
ПРОГРАММАМ  
ВЕДУЩИХ НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ШКОЛ

УМО ВО рекомендует  
МО рекомендует

 **Юрайт**  
издательство

[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

**В. П. Попов**

# **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ**

## **ЧАСТЬ 1**

**УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ**

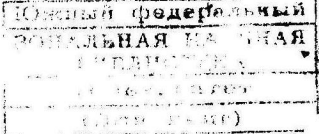
**7-е издание, переработанное и дополненное**

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования  
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по инженерно-техническим направлениям*

**Книга доступна на образовательной платформе «Юрайт» [urait.ru](http://urait.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва • Юрайт • 2022**

УДК 621  
ББК 32.841я73  
П58



Автор:

1912991

**Попов Вадим Петрович** — доктор технических наук, профессор, последнее место работы: советник руководителя Таганрогского технологического института Южного федерального университета по правам студентов и сотрудников.

**Попов, В. П.**

П58 Основы теории цепей. В 2 частях. Ч. 1: учебник для вузов / В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 378 с. — (Высшее образование). — Текст: непосредственный.

ISBN 978-5-534-02154-7 (ч. 1)

ISBN 978-5-534-02155-4

Книга состоит из двух частей и представляет собой учебник по основам теории электрических цепей, предназначенный для оказания методической помощи студентам вузов, обучающихся по направлению «Радиотехника», при их самостоятельной работе по освоению курса теории цепей. В отличие от предыдущих изданий, данное издание учебника включает в себя в качестве электронного приложения сборник задач по основам теории цепей, который ранее издавался в виде отдельной книги.

В книге изложены основы теории линейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами в установившемся и переходном режимах, а также основы анализа нелинейных резистивных цепей на постоянном токе и при гармоническом воздействии. Рассмотрены цепи с управляемыми источниками, не взаимные четырехполюсники, идеальные операционные усилители, преобразователи сопротивления и активные фильтры.

Соответствует актуальным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

*Учебник может использоваться не только при обучении студентов направления «Радиотехника», но и студентов родственных специальностей, в частности, студентов направления «Телекоммуникации», а также может быть полезен инженерам и научным сотрудникам, работающим в смежных областях знания и самостоятельно изучающим методы анализа и основы синтеза электрических цепей.*

УДК 621  
ББК 32.841я73

Разыскиваем правообладателей и наследников Попова В. П.:  
<https://www.uraif.ru/inform>

Пожалуйста, обратитесь в Отдел договорной работы: +7 (495) 744-00-12; e-mail: [expert@uraif.ru](mailto:expert@uraif.ru)

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

ISBN 978-5-534-02154-7 (ч. 1)  
ISBN 978-5-534-02155-4

© Попов В. П., 2013  
© Попов В. П., 2016, с изменениями  
© ООО «Издательство Юрайт», 2022

## Оглавление

Предисловие .....	5
Введение .....	7
<b>Глава 1. Основные понятия теории цепей .....</b>	<b>10</b>
1.1. Основные определения <sup>1</sup> .....	10
1.2. Идеализированные пассивные элементы .....	19
1.3. Идеализированные активные элементы .....	34
1.4. Топология цепей .....	44
1.5. Уравнения электрического равновесия цепей .....	66
<b>Глава 2. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии .....</b>	<b>81</b>
2.1. Анализ линейных цепей с источниками гармонических токов и напряжений .....	81
2.2. Метод комплексных амплитуд .....	90
2.3. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии .....	109
2.4. Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии .....	121
2.5. Энергетические процессы в простейших цепях при гармоническом воздействии .....	136
2.6. Преобразования электрических цепей .....	149
2.7. Цепи с взаимной индуктивностью .....	177
<b>Глава 3. Частотные характеристики и резонансные явления ...</b>	<b>198</b>
3.1. Комплексные частотные характеристики линейных электрических цепей .....	198
3.2. Последовательный колебательный контур .....	217
3.3. Параллельный колебательный контур .....	242
3.4. Связанные колебательные контуры .....	259
<b>Глава 4. Анализ линейных электрических цепей с постоянными параметрами при гармоническом воздействии .....</b>	<b>275</b>
4.1. Методы формирования уравнений электрического равновесия цепи .....	275

<sup>1</sup> Каждый параграф учебника сопровождается «Вопросами для самопроверки» или «Вопросами и заданиями для самопроверки».

---

4.2. Основные теоремы теории цепей .....	304
4.3. Метод сигнальных графов.....	322
<b>Глава 5. Нелинейные резистивные цепи .....</b>	<b>340</b>
5.1. Постановка задачи анализа нелинейных резистивных цепей .....	340
5.2. Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей.....	348
5.3. Аппроксимация характеристик нелинейных резистивных элементов .....	358
5.4. Нелинейные резистивные элементы при гармоническом внешнем воздействии.....	367
<b>Список литературы .....</b>	<b>377</b>

# ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ

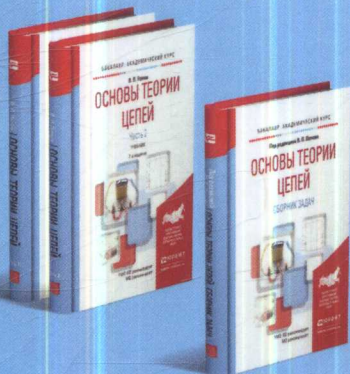
## Часть 1

### ПОПОВ Вадим Петрович

доктор технических наук, профессор, последнее место работы: советник руководителя Таганрогского технологического института Южного федерального университета по правам студентов и сотрудников.

Книга состоит из двух частей и представляет собой учебник по основам теории электрических цепей, предназначенный для оказания методической помощи студентам вузов, обучающихся по направлению «Радиотехника», при их самостоятельной работе по освоению курса теории цепей. В книге изложены основы теории линейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами в установившемся и переходном режимах, а так же основы анализа нелинейных резистивных цепей на постоянном токе и при гармоническом воздействии. Рассмотрены цепи с управляемыми источниками, не взаимные четырехполюсники, идеальные операционные усилители, преобразователи сопротивления и активные фильтры.

В обучающий комплекс входят учебник «Основы теории цепей. В 2 ч.» и учебное пособие «Сборник задач по основам теории цепей»:



YouTube

Видеокниговед Юрайт  
Книжные обзоры



Webinar

Обучающие  
Вебинары от Юрайт



ЮРАЙТ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

biblio-online.ru

Электронная  
Библиотечная  
Система

электронная  
книга доступна в

ЛитРес:

один клик до книг

ISBN 978-5-534-02154-7



9 785534 021547