

УДК 621.3.011.07 (075.8)  
3-847

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *Ю.В. Петренко*,  
канд. техн. наук, доцент *Ю.В. Морозов*

Работа подготовлена на кафедре ТОЭ для студентов всех форм обучения

**Зонов В.Н.**

3-847 Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока: учебное пособие / В.Н. Зонов, П.В. Зонов, Ю.Б. Ефимова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 80 с.

ISBN 978-5-7782-4090-2

Учебное пособие посвящено важному разделу курса «Теоретические основы электротехники», изучаемому студентами большинства технических направлений НГТУ – анализу установившихся режимов работы электрических и магнитных цепей постоянного тока.

Учебное пособие представляет собой конспект лекций по указанному разделу, содержащий основные законы и примеры их применения на практике, методы расчета и экспериментального исследования процессов, происходящих в электротехнических устройствах постоянного тока.

Рассмотрены линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока, разные подходы и алгоритмы расчета прямых и обратных задач применительно к таким цепям.

УДК 621.3.011.07 (075.8)

**Зонов Владимир Назарович**  
**Зонов Павел Владимирович**  
**Ефимова Юлия Борисовна**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Учебное пособие**

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*  
Корректор *И.Е. Семенова*  
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*  
Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции  
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

---

Подписано в печать 14.01.2020. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 50 экз.  
Уч.-изд. л. 4,65. Печ. л. 5,0. Изд. № 150/19. Заказ № 285. Цена договорная

---

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

**ISBN 978-5-7782-4090-2**

© Зонов В.Н., Зонов П.В., Ефимова Ю.Б., 2020  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>1. Электрические цепи постоянного тока .....</b>	<b>10</b>
1.1. Основные понятия.....	10
1.2. Основные законы, характеризующие электрические цепи .....	15
1.3. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.....	18
1.3.1. Непосредственное применение законов Кирхгофа к расчету сколь угодно сложной электрической цепи .....	21
1.3.2. Метод контурных токов (МКТ).....	21
1.3.3. Принцип и метод наложения .....	23
1.3.4. Метод узловых потенциалов (МУП).....	25
1.3.5. Эквивалентные преобразования электрических схем линейных электрических цепей .....	30
1.3.6. Метод эквивалентного генератора.....	35
1.4. Баланс мощностей в электрических цепях постоянного тока.....	43
<b>2. Электрические цепи постоянного тока с конденсаторами .....</b>	<b>44</b>
2.1. Основные законы электростатических цепей .....	44
2.2. Расчет цепи с последовательно соединенными конденсаторами .....	46
2.3. Расчет цепи с параллельно соединенными конденсаторами.....	47
<b>3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.....</b>	<b>49</b>
3.1. Графический расчет нелинейной электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных сопротивлений (НС) .....	51
3.2. Вольт-амперные характеристики нелинейных активных двухполюсников .....	53
3.3. Применение метода эквивалентного генератора для расчета нелинейной электрической цепи постоянного тока .....	55
3.4. Графический расчет цепи, содержащей два узла .....	56

<b>4. Теория стационарного магнитного поля</b> .....	58
4.1. Основные характеристики и законы стационарного магнитного поля.....	58
4.2. Примеры расчета стационарных магнитных полей по интегральным соотношениям.....	64
<b>5. Магнитные цепи постоянного тока</b> .....	69
5.1. О магнитных свойствах ферромагнитных веществ.....	69
5.2. Законы для магнитной цепи .....	70
5.3. Неразветвленная магнитная цепь и ее схема замещения.....	72
Библиографический список .....	78