

УДК 621.3(075)  
ББК 31.2я7  
Э45

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*  
*д-р техн. наук, проф. Е. В. Мартынов*  
*канд. техн. наук, доц. Т. Х. Мухаметгалеев*

**Авторы: В. Г. Макаров, И. Р. Хайруллин, И. Г. Цвенгер,  
А. В. Толмачева**

**Э45** Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного и переменного тока : учебно-методическое пособие / В. Г. Макаров [и др.]; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. – 96 с.

ISBN 978-5-7882-2930-0

Представлены теоретические основы и рекомендации по выполнению расчетных заданий по разделам одно- и трехфазных цепей, а также цепей постоянного тока.

Предназначено для студентов всех форм обучения.

Подготовлено на кафедре электропривода и электротехники.

**УДК 621.3(075)**  
**ББК 31.2я7**

ISBN 978-5-7882-2930-0

© Макаров В. Г., Хайруллин И. Р.,  
Цвенгер И. Г., Толмачева А. В., 2020

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ СИНУСОИДАЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА МЕТОДОМ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ.....	4
1.1. Понятие о комплексных числах. Комплексная плоскость .....	4
1.2. Формы записи комплексных чисел .....	5
1.3. Действия над комплексными числами .....	6
1.4. Способы изображения синусоидальных функций времени.....	7
1.5. Метод комплексных чисел. Законы электрических цепей в комплексной форме.....	8
1.6. Понятие о полном комплексном сопротивлении.....	10
1.7. Угол сдвига фаз. Векторная диаграмма .....	11
1.8. Полная комплексная мощность .....	15
2. РАСЧЕТ РАЗВЕТВЛЕННОЙ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА МЕТОДОМ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ.....	17
2.1. Условие расчетного задания 1. Варианты задания .....	17
2.2. Пример решения расчетного задания. Методика расчета. Алгоритмы решения.....	19
2.3. Примерный перечень контрольных вопросов при защите расчетного задания 1 .....	24
3. ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ .....	27
3.1. Трехфазная система питания потребителей электроэнергии. Расширение понятия «фаза». Расчет трехфазных цепей .....	27
3.2. Трехфазные трехпроводные цепи при соединении фаз нагрузки «звездой» .....	30
3.3. Трехфазные четырехпроводные цепи при соединении фаз нагрузки «звездой» .....	33
3.4. Трехфазные электрические цепи при соединении фаз нагрузки «треугольником» .....	34
3.5. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи .....	36
3.6. Измерение активной мощности в трехфазных цепях .....	37
4. РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ МЕТОДОМ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ.....	40
4.1. Условие расчетного задания 2. Варианты задания .....	40
4.2. Пример решения расчетного задания 2.....	43
4.3. Примерный перечень контрольных вопросов при защите расчетного задания 2 .....	52

5. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.....	54
5.1. Основные законы цепей постоянного тока.....	54
5.2. Способы соединения сопротивлений и расчет эквивалентного сопротивления электрической цепи .....	57
5.3. Расчет электрических цепей постоянного тока методом свертывания .....	64
5.4. Задание к расчетной работе.....	68
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УКАЗАНИЯ. ОФОРМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ .....	72
7. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТЕСТЫ ПО ТЕМАМ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ .....	73
Библиографический список.....	91
Приложение .....	92