



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебное
пособие

УМО

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА, ГЕОЛОГИИ
И ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

ГОРНОЕ ДЕЛО

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Горное дело», специализация «Электрификация и автоматизация горного производства», рег. № 51-16/413 от 13.03.2014 г.

Красноярск
СФУ
2014

УДК 621.3:622(07)
ББК 32.85я73
Э455

Э455 **Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства** : учеб. пособие / Б. С. Заварыкин, О. А. Кручек, Т. А. Сайгина, И. А. Герасимов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 304 с.
ISBN 978-5-7638-2971-6

Рассмотрены теоретические положения и законы расчета электрических цепей и машин, а также назначение, принцип работы основных элементов электроники и устройств на их основе. Приведены примеры расчета задач и вопросы для самопроверки.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Горное дело», специализация «Электрификация и автоматизация горного производства».

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 621.3:622(07)
ББК 32.85я73

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Электрические цепи постоянного тока	4
1.1. Структура электрической цепи.....	4
1.2. Некоторые сведения о проводниковых материалах	8
1.3. Основные законы электрических цепей постоянного тока	10
1.4. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс в электрических цепях	12
1.5. Способы соединения электрических проводников	13
1.6. Двухпроводная линия электропередачи	22
1.7. Взаимное преобразование соединений пассивных элементов звездой и треугольником.....	27
1.8. Расчет сложных электрических цепей.....	35
1.9. Расчет нелинейных электрических цепей	47
2. Однофазный синусоидальный ток	51
2.1. Получение переменного тока.....	51
2.2. Действующее и средние значения переменного тока и напряжения	56
2.3. Векторные диаграммы переменного тока	58
2.4. Переменный ток с резистивным элементом.....	61
2.5. Переменный ток в цепи с индуктивностью.....	62
2.6. Переменный ток цепи с емкостью.....	65
2.7. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивления	67
2.8. Параллельное соединение. Активная, реактивная и полная проводимости	72
2.9. Мощности в цепи переменного тока.....	77
2.10. Резонанс в электрических цепях.....	80
2.11. Повышение коэффициента мощности в цепях переменного тока.....	83
2.12. Символический метод расчета цепей переменного тока	86
3. Электрические цепи трехфазного тока.....	91
3.1. Получение трехфазного тока	91
3.2. Соединение фаз источников и приемников звездой	95
3.3. Соединение фаз источников и приемников треугольником.....	98
3.4. Несимметричная нагрузка в трехфазных цепях.....	100
3.4.1. Включение потребителей звездой без нейтрального провода.....	100

3.4.2. Включение потребителей звездой с нейтральным проводом	106
3.4.3. Включение потребителей треугольником.....	108
3.5. Мощность трехфазного тока.....	112
4. Магнитные цепи.....	117
4.1. Магнитное поле электрического тока и его основные характеристики.....	117
4.2. Магнитные материалы и их свойства	119
4.3. Закон полного тока.....	122
4.4. Закон ома для магнитной цепи	124
4.5. Расчет неразветвленных магнитных цепей	126
4.6. Расчет разветвленных магнитных цепей	129
4.7. Электромагнитная индукция	131
4.8. Самоиндукция	134
4.9. Взаимоиндукция.....	136
4.10. Энергия магнитного поля.....	137
4.11. Электромагнитные силы	139
4.12. Сила тяги электромагнита.....	141
5. Электрические машины	144
5.1. Трансформаторы	144
5.2. Асинхронные машины.....	174
5.3. Синхронные машины.....	193
5.4. Машины постоянного тока	210
6. Электроника.....	237
6.1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов...	237
6.2. Электропроводимость полупроводников	239
6.3. Электронно-дырочный переход.....	240
6.4. Полупроводниковые диоды	243
6.5. Транзисторы.....	249
6.6. Тиристоры.....	262
6.7. Выпрямители	265
6.8. Сглаживающие фильтры	279
6.9. Усилители	284
Библиографический список.....	300