

УДК 621.313 (075.8)  
ББК 31.261 я73  
Э 45

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Рецензенты:**

канд. техн. наук, доцент А. И. Гринь,  
канд. физ.-мат. наук, доцент С. С. Ястребов  
(ФГБОУ ВО СтГАУ)

Э 45 **Электрические машины:** учебное пособие (практикум) /  
авт.-сост.: И. Г. Романенко, М. И. Данилов, О. И. Юдина. –  
Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. – 128 с.

Пособие составлено в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП и рабочей программой по дисциплине, в нем представлены методические указания по выполнению двадцати семи практических занятий, содержащие краткие теоретические сведения по темам работ, примеры решения задач, задания для решения, контрольные вопросы по теме, список рекомендуемой литературы.

Предназначено для студентов, обучающихся по программе бакалавриата направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профилям подготовки: «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

УДК 621.313 (075.8)  
ББК 31.261 я73

**Авторы-составители:**

канд. техн. наук, доцент И. Г. Романенко,  
канд.т физ.-мат. наук, доцент М. И. Данилов,  
канд. техн. наук, доцент О. И. Юдина

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	5
1. Электромагнитные процессы в трансформаторе при холостом ходе . . . . .	6
2. Работа трансформатора под нагрузкой . . . . .	10
3. Схемы и группы соединения трёхфазного трансформатора . . . . .	17
4. Трансформация трехфазных токов . . . . .	26
5. Экспериментальное определение параметров и потерь трансформатора . . . . .	29
6. Магнитное поле взаимной индукции многофазной обмотки машины переменного тока. Способы подавления высших гармоник ЭДС машины переменного тока . . . . .	34
7. Электромагнитные процессы в синхронной машине	40
8. Построение векторных диаграмм синхронного генератора и расчет его основных параметров . . . . .	44
9. Расчет основных параметров синхронных Двигателей . . . . .	53
10. Электромагнитные процессы в асинхронных машинах при холостом ходе . . . . .	57
11. Электромагнитные процессы в асинхронных машинах при нагрузке . . . . .	61
12. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к рабочему процессу машины с неподвижным ротором . . . . .	64
13. Потери, КПД асинхронного двигателя . . . . .	68
14. Механическая характеристика асинхронного двигателя . . . . .	72
15. Пусковые свойства асинхронного двигателя . . . . .	76
16. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя . . . . .	81
17. Однофазный асинхронный двигатель . . . . .	84
18. Расчет якорной обмотки машины постоянного тока . . . . .	87

---

19. Расчет магнитной цепи машины постоянного тока при холостом ходе . . . . .	91
20. Расчет магнитной цепи машины постоянного тока при нагрузке . . . . .	94
21. Режимы работы машины постоянного тока . . . . .	96
22. Коммутация и реакция якоря машины постоянного тока . . . . .	99
23. Характеристики генераторов постоянного тока независимого возбуждения . . . . .	104
24. Характеристики генераторов постоянного тока параллельного возбуждения . . . . .	110
25. Характеристики двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения . . . . .	114
26. Характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения . . . . .	118
27. Пусковые и регулировочные свойства двигателей постоянного тока . . . . .	122
Литература . . . . .	127