

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебник

для студентов, обучающихся по программе бакалавриата
по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
и программам магистратуры по направлению
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»,
аспирантов, обучающихся по направлению
13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Под редакцией профессора Ю.В. Шарова

Москва
Издательство МЭИ
2018

УДК 621
ББК 31.27
С 56

Рецензенты: докт. техн. наук, профессор В.Г. Гольдштейн (Самарский государственный технический университет, кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы»);

доц., канд. техн. наук С.В. Шульженко (Национальный исследовательский университет «МЭИ», кафедра «Электроэнергетические системы»)

Авторы:

А.Ф. Бондаренко, В.А. Баринов, А.А. Басов, О.В. Бахмисов, В.Э. Воротницкий, С.В. Заслонов, М.А. Калинкина, Ю.Н. Кучеров, О.Н. Кузнецов, С.В. Локтионов, А.В. Лянзберг, Б.И. Макоклюев, Н.Л. Новиков, А.Н. Новиков, П.Ю. Полудницын, А.В. Севастьянов, С.А. Утц, Ю.Г. Шакарян

С 56 Современные тенденции развития техники и технологий электроэнергетических систем: учебник / под ред. Ю.В. Шарова. – М.: Издательство МЭИ, 2018. – 408 с.

ISBN 978-5-7046-1958-1

Учебник подготовлен на базе лекций, прочитанных в Институте электроэнергетики на кафедре «Электроэнергетические системы» НИУ МЭИ в рамках курса «Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики» студентам, обучающимся по программе бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и программам магистратуры по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и аспирантам, обучающимся по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Учебное пособие предназначено для подготовки бакалавров и магистров электроэнергетических профилей учебных заведений высшего технического образования.

УДК 621
ББК 31.27

ISBN 978-5-7046-1958-1

© Коллектив авторов, 2018
© Национальный исследовательский университет «МЭИ», 2018
© ПАО «Россети», 2018

Содержание

| | |
|---|-----|
| Предисловие..... | 6 |
| § 1. Диспетчерское управление..... | 8 |
| 1.1. Оперативно-диспетчерское управление ЭЭС России. История создания, структура и основные функции..... | 8 |
| 1.2. Выбор состава включенного генерирующего оборудования..... | 56 |
| 1.3. Функционирование ЭЭС России и зарубежных энергосистем. Планирование электроэнергетических режимов работы ЭЭС России и зарубежных энергосистем..... | 69 |
| 1.4. Планирование электропотребления ЭЭС России..... | 83 |
| § 2. Развитие электрической сети, управление режимами электроэнергетических систем..... | 105 |
| 2.1. Направления развития электроэнергетики и единой национальной электрической сети России и ее интеграции в глобальную электрическую сеть..... | 105 |
| 2.2. Мировые тенденции развития техники и технологий для больших электроэнергетических систем..... | 123 |
| 2.3. Устройства управляемых систем электропередачи переменного тока и рекомендации по их применению в электроэнергетических системах России..... | 150 |
| 2.4. Применение и управление режимами с помощью фазорегулирующих трансформаторов в электрических сетях..... | 184 |
| 2.5. Автоматизация технологического управления единой электрической сети России..... | 212 |
| 2.6. Использование электропередач и вставок постоянного тока в России и за рубежом..... | 237 |
| 2.7. Моделирование газотурбинных и парогазовых установок, исследование их влияния на протекание электромеханических переходных процессов в ЭЭС..... | 274 |
| § 3. Техника и технологии снижения потерь электроэнергии..... | 302 |
| 3.1. Тенденции развития техники и технологий повышения энергетической эффективности передачи и распределения электроэнергии..... | 302 |
| 3.2. Автоматизированная система оперативного мониторинга потерь и качества электроэнергии в электрических сетях..... | 375 |
| Список использованной литературы..... | 399 |



РОССТЕТИ

Публичное акционерное общество
«Российские сети»



ПОБЕДИТЕЛЬ
Всероссийского конкурса
рукописей учебной,
научно-технической
и справочной литературы
по энергетике 2017 года

*Книга издана
при поддержке
Публичного акционерного общества
«Российские сети»*