

УДК 621.311 (075.8)
Э 454

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *А.Г. Русина*
канд. техн. наук, доцент *А.П. Долгов*

Работа подготовлена на кафедре автоматизированных
электроэнергетических систем для студентов,
обучающихся по направлению 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника»

Э 454 **Электрические системы и сети. Установившиеся режимы электрических сетей:** учебное пособие / А.Ю. Арестова, А.В. Лыкин, Ю.М. Сидоркин, Я.А. Фролова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 98 с.

ISBN 978-5-7782-4204-3

Учебное пособие содержит описание математических моделей элементов электрических систем и сетей, которые используются в расчетах установившихся режимов по специализированным программно-вычислительным комплексам. Рассматриваются вопросы подготовки данных и анализа результатов расчета установившихся режимов. Приводятся теоретические материалы и задания для практических расчетов в задачах определения области допустимых режимов и регулирования напряжения электрических сетей, повышения пропускной способности электропередачи, повышения качества электрической энергии и снижения потерь мощности.

Пособие может быть использовано для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электрические системы и сети» и рекомендовано при изучении других дисциплин по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311 (075.8)

ISBN 978-5-7782-4204-3

© Арестова А.Ю., Лыкин А.В.,
Сидоркин Ю.М., Фролова Я.А., 2020
© Новосибирский государственный
технический университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	5
Введение	6
1. Моделирование элементов электрических систем и сетей в расчетах установившихся режимов	7
1.1. Параметры ЛЭП и трансформаторов	7
Схемы замещения ЛЭП	7
Схемы замещения трансформаторов	14
1.2. Источники и приемники электрической энергии	24
1.3. Устройства управления установившимися режимами электриче- ской сети	27
Регуляторы напряжения силовых трансформаторов	27
Регулировочные трансформаторы	29
Фазоповоротные трансформаторы	30
Регуляторы устройств компенсации реактивной мощности (УКРМ)	32
Устройства продольной компенсации	33
1.4. Расчеты установившихся режимов	33
Задачи, в которых ведутся расчеты установившихся режимов	33
Визуализация результатов расчета	34
Подготовка данных для расчета установившихся режимов	34
Анализ результатов расчета установившихся режимов	35
Расчет установившегося режима в ПВК Rastrwin	37
2. Исследование режимов работы электрических сетей	46
2.1. Исследование режимов работы ЛЭП	47
Общие сведения	47
Указания к выполнению работы	52
Исходные данные	54
Контрольные вопросы	54

2.2. Регулирование напряжения в электрической сети 110/10 кВ	55
Общие сведения	55
Указания к выполнению работы	59
Исходные данные	61
Контрольные вопросы	62
2.3. Регулирование напряжения в передающих и системообразующих электрических сетях	62
Общие сведения	62
Указания к выполнению работы	66
Исходные данные	66
Контрольные вопросы	68
2.4. Оптимизация режима неоднородной электрической сети	68
Общие сведения	68
Использование ФПТ для снижения потерь мощности в неоднородной замкнутой сети	70
Постановка задачи снижения потерь мощности в неоднородной замкнутой сети	73
Метод по координатного спуска	74
Указания к выполнению работы	75
Исходные данные	76
Контрольные вопросы	80
Библиографический список	81
Глоссарий	82
Приложение. Пример написания отчета	87