

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ПОДСТАНЦИЙ 6–330 кВ

Учебное пособие

Архангельск
САФУ
2019

УДК 621.311
ББК 31.277
Э45

*Рекомендовано к изданию методической комиссией высшей школы энергетики,
нефти и газа Северного (Арктического) федерального университета
имени М.В. Ломоносова*

Составитель:

И.И. Соловьев, канд. техн. наук

Рецензенты:

М.В. Захаров, канд. техн. наук, доцент;

С.В. Петухов, канд. техн. наук, доцент

Электротехническое оборудование и схемы соединений подстанций
Э45 6–330 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост.: И.И. Соловьев;
Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Электронные текстовые
данные. – Архангельск: САФУ, 2019. – 99 с.
ISBN 978-5-261-01367-9

Представлены основные сведения об электротехническом оборудовании и
схемах электрических соединений электростанций и подстанций.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся в рамках направления
подготовки бакалавров и магистров «Электроэнергетика и электротехника»
дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.311
ББК 31.277

Издательский дом им. В.Н. Булатова САФУ
163060, г. Архангельск, ул. Урицкого, д. 56

ISBN 978-5-261-01367-9

© Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КОНТАКТЫ. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА. СПОСОБЫ ГАШЕНИЯ ДУГИ	5
1.1. Контактные соединения	5
1.2. Электрическая дуга.....	8
Контрольные вопросы	11
2. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	11
2.1. Масляные баковые выключатели.....	11
2.2 Масляные малообъёмные выключатели.....	13
2.3 Воздушные выключатели.....	15
2.4. Вакуумные выключатели	17
2.5. Элегазовые выключатели.....	19
2.6. Основные параметры выключателей	20
2.7. Уровень изоляции и категория её исполнения	23
2.8. Воздействие окружающей среды	24
2.9. Рекомендации по выбору типа выключателя.....	25
2.10. Выбор выключателей по номинальным параметрам	29
Контрольные вопросы	31
3. РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И ОТДЕЛИТЕЛИ	31
3.1. Разъединители	31
3.2. Отделители	37
3.3. Короткозамыкатели	37
Контрольные вопросы	38
4. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА.....	39
4.1. Общие сведения	39
4.2. Классификация трансформаторов тока	42
Контрольные вопросы	49
5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ	49
5.1. Общие сведения	49
5.2. Напряжения, подлежащие измерению и схемы включения ТН.....	51
5.3. Классификация трансформаторов напряжения	52
5.4. Выбор ТН.....	58
Контрольные вопросы	59
6. СПОСОБЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ.	
РЕАКТОРЫ.....	59
Контрольные вопросы	65

7. ОШИНОВКА. ИЗОЛЯТОРЫ	66
7.1. Ошиновка.....	66
7.2. Изоляторы	66
7.3. Выбор жёстких шин.....	67
7.4. Механический расчёт шинных конструкций при КЗ	70
7.5. Выбор кабелей.....	74
7.6. Выбор гибкой ошиновки	75
Контрольные вопросы	75
8. ГЛАВНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ	75
8.1. Виды схем, назначение, основные требования к ним	75
8.2. Требования, предъявляемые к схемам подстанций.....	77
Контрольные вопросы	82
9. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА 6...10 кВ	83
Контрольные вопросы	86
10. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА СРЕДНИХ НАПРЯЖЕНИЯХ.....	87
Контрольные вопросы	93
11. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЯЧЕЕК КРУЭ	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	98
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	99