

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Л. Д. Рожкова
Л. К. Карнеева
Т. В. Чиркова

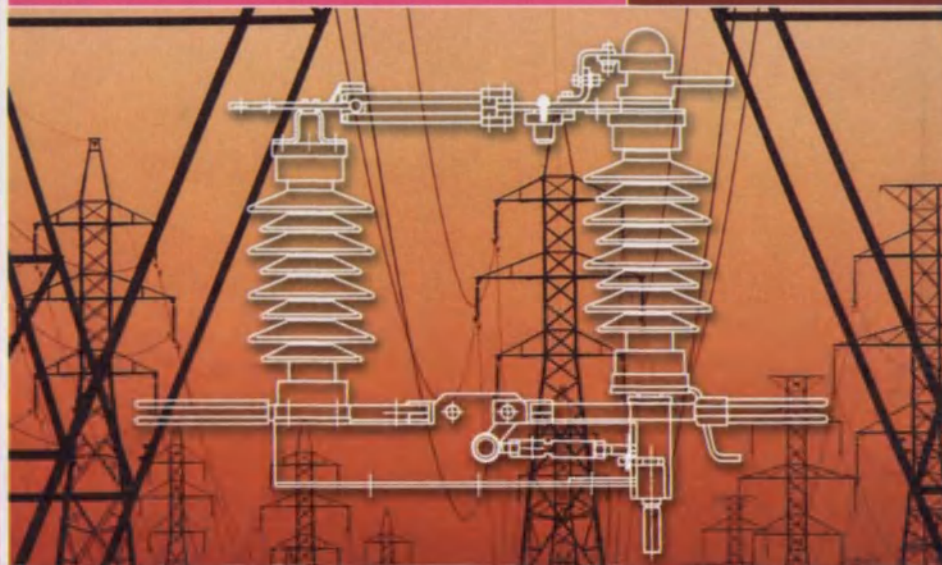
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

2-е издание

ЭНЕРГЕТИКА

ACADEMA

УЧЕБНИК



УДК 621.316.717
ББК 31.277.1я 723
Р631

Рецензенты:

ректор Института повышения квалификации
энергетиков «ВИПКЭНЕРГО»,
д-р техн. наук, проф. *О. А. Терешко*;
преподаватель дисциплины «Электрооборудование
электрических станций и подстанций»
Московского экономико-энергетического колледжа *К. И. Красовина*

Рожкова Л. Д.

Р631 Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред. проф. образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 448 с.

ISBN 5-7695-2328-X

Приведены сведения об электроэнергетических системах, особенностях технологических процессов различных типов электростанций. Рассмотрены режимы работы сетей высокого напряжения, выбор компенсирующих устройств. Даны описания конструкций основного электрооборудования электростанций и подстанций — синхронных генераторов и трансформаторов. Изложены физические процессы при коротких замыканиях и методика их расчета в соответствии с новыми руководящими указаниями по расчету токов короткого замыкания и выбору оборудования. Большое внимание уделено описанию электрических аппаратов, применяемых в электроустановках, системе измерений на станциях и подстанциях. Рассмотрены схемы электрических соединений станций и подстанций, конструкции распределительных устройств.

Для студентов средних профессиональных учебных заведений.

УДК 621.316.717
ББК 31.277.1я 723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Рожкова Л. Д., Карнеева Л. К., Чиркова Т. В., 2004
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2004
ISBN 5-7695-2328-X © Оформление. Издательский центр «Академия», 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ	13
1.1. Потребители электрической энергии	13
1.2. Годовой график продолжительности нагрузок	15
1.3. Суточные графики нагрузки районных подстанций и электростанций	17
1.4. Энергосистемы	19
1.5. Режимы работы нейтралей в электроустановках	23
Глава 2. ОСНОВНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ	32
2.1. Синхронные генераторы	32
2.2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	55
2.3. Синхронные и статические компенсаторы	76
Глава 3. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ	81
3.1. Виды, причины и последствия коротких замыканий	81
3.2. Буквенные обозначения физических величин	83
3.3. Трехфазное короткое замыкание	84
3.4. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания	95
3.5. Особенности расчета токов короткого замыкания в системе собственных нужд электрических станций	114
3.6. Несимметричные короткие замыкания	116
3.7. Электродинамическое действие токов короткого замыкания	136
3.8. Термическое действие токов короткого замыкания	138
3.9. Методы ограничения токов короткого замыкания	143
3.10. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму короткого замыкания	151
3.11. Применение ЭВМ для расчета токов короткого замыкания	156
Глава 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ТОКОВЕДУЩИЕ ЧАСТИ	169
4.1. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы	169
4.2. Шины распределительных устройств и силовые кабели	173

4.3. Гашение электрической дуги	194
4.4. Коммутационные аппараты до 1 кВ	201
4.5. Коммутационные аппараты выше 1 кВ	224
4.6. Выключатели высокого напряжения	237
4.7. Система измерений на электростанциях и подстанциях	274
4.8. Измерительные трансформаторы тока	285
4.9. Измерительные трансформаторы напряжения	293
4.10. Выбор измерительных трансформаторов	299
Глава 5. ГЛАВНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ	315
5.1. Общие сведения о схемах электроустановок	315
5.2. Схемы электрических соединений на стороне 6—10 кВ	330
5.3. Схемы электрических соединений на стороне 35 кВ и выше	334
5.4. Главные схемы КЭС	345
5.5. Главные схемы АЭС	350
5.6. Главные схемы ТЭЦ	355
5.7. Главные схемы ГЭС и ГАЭС	358
5.8. Главные схемы подстанций	362
5.9. Схемы электроснабжения собственных нужд ТЭС	367
5.10. Схемы электроснабжения собственных нужд АЭС	375
5.11. Схемы электроснабжения собственных нужд ГЭС	384
5.12. Схемы электроснабжения собственных нужд подстанций ...	386
Глава 6. КОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	392
6.1. Закрытые распределительные устройства	392
6.2. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения	401
6.3. Открытые распределительные устройства (ОРУ)	413
6.4. Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций	422
6.5. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6—10 кВ	426
6.6. Распределительные щиты и щиты управления	433
Приложение	439
Список литературы	442