

Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, М. Г. Ошурков

Электроснабжение

Учебник

Рекомендовано федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГБУ «ФИРО») в качестве учебника для использования в образовательном процессе образовательных учреждений, реализующих программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), профиль (направленность) «Электроснабжение».
(рецензия № 442 от 20 декабря 2017 г.)

Ростов-на-Дону

ФЕНИКС
2018

Кудрин, Б. И. Электроснабжение : учебник / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, М. Г. Ошурков. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. — 382 с. : ил., табл. — Библиогр. : с. 381—382. — (Серия "Высшее образование").

УДК 621.311(075.8)

ББК 31

Чит. зал №1 — 2 экз.

Учебник «Электроснабжение», соответствующий ФГОС 3+ поколения, посвящен вопросам электроснабжения и организации электрохозяйства потребителей при проектировании, эксплуатации, реконструкции. Подробно рассмотрены: расчет электрических нагрузок; выбор и компоновка оборудования электроустановок; способы канализации электроэнергии; обеспечение надежности электроснабжения, качества электроэнергии; компенсация реактивной мощности. Рассмотрены различные аспекты взаимоотношений потребителей с субъектами электроэнергетики в условиях рыночной экономики.

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (13.03.02 бакалавриат, 13.04.02 магистратура).

Содержание

Введение	6
1. Электрическое хозяйство потребителей	10
1.1. Этапы становления электрики	10
1.2. Субъекты электроэнергетики	13
1.3. Уровни системы электроснабжения промышленных предприятий и городов	17
1.4. Потребители и их классификация	21
1.5. Основные приемники электрической энергии	25
2. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	31
2.1. Показатели потребления электроэнергии	31
2.2. Расчетная электрическая нагрузка элементов	39
2.3. Методы расчета промышленных электрических нагрузок	45
2.4. Методы расчета коммунально-бытовых электрических нагрузок	54
2.5. Этапы проектирования и определение электрических нагрузок комплексным методом	59
3. Системы электроснабжения промышленных и коммунально-бытовых потребителей на напряжении ниже 1кВ	66
3.1. Напряжение и режим нейтрали систем электроснабжения ниже 1 кВ	66
3.2. Сети промышленных предприятий ниже 1 кВ	73
3.3. Выбор аппаратов коммутации и защиты сетей ниже 1 кВ	83
3.4. Состав, размещение и выбор цеховых ТП	99
4. Системы электроснабжения промышленных предприятий и городов выше 1 кВ	120
4.1. Напряжение, режим нейтрали и схемы сетей выше 1 кВ	120

4.2. Схемы, компоновка и выбор оборудования ГПП/ЛПВ ...	131
4.3. Подключение систем электроснабжения потребителей к объектам энергосистемы	145
5. Выбор вида и параметров проводников	152
5.1. Канализация электроэнергии ниже 1кВ	152
5.2. Канализация электроэнергии выше 1кВ	163
5.3. Воздушные линии электропередачи	171
5.4. Выбор сечения проводников	176
6. Выбор элементов системы электроснабжения выше 1 кВ	183
6.1. Действие токов различных режимов на элементы систем электроснабжения	183
6.2. Выбор высоковольтных выключателей распределительных устройств	185
6.3. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	188
6.4. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей	189
6.5. Выбор реакторов	191
6.6. Выбор измерительных трансформаторов	194
7. Расчет токов короткого замыкания	198
7.1. Расчет периодической составляющей тока КЗ	198
7.2. Основы расчета составляющих токов КЗ	208
7.3. Расчет токов КЗ в системах электроснабжения выше 1 кВ	215
7.4. Расчет токов КЗ в сетях до 1 кВ	218
8. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения	225
8.1. Понятие реактивной мощности и компенсации	225
8.2. Потребление реактивной мощности в системах электроснабжения	231
8.3. Источники реактивной мощности в системах электроснабжения	234
8.4. Выбор мощности и размещения компенсирующих устройств до 1 кВ	246
8.5. Выбор мощности и размещения КУ выше 1 кВ	250

9. Качество электрической энергии	253
9.1. Проблема качества электрической энергии	253
9.2. Продолжительные изменения характеристик напряжения	257
9.3. Случайные события	282
10. Надежность систем электроснабжения	291
10.1. Понятие и нормативные требования по надежности	291
10.2. Показатели надежности систем электроснабжения	299
10.3. Определение показателей надежности систем электроснабжения	304
10.4. Определение ожидаемого ущерба от перерывов электроснабжения	311
11. Электробезопасность в системах электроснабжения	315
11.1. Обеспечение электробезопасности в электротехнических системах	315
11.2. Мероприятия по обеспечению электробезопасности	317
12. Режимы электропотребления и организация учета электроэнергии у потребителей	344
12.1. Энергетические балансы. Нормирование расходов электроэнергии	344
12.2. Система оплаты электроэнергии потребителями	353
12.3. Экономия электроэнергии потребителями	357
13. Взаимоотношения потребителей с субъектами электроэнергетики	367
13.1. Юридически-правовые взаимоотношения	367
13.2. Технико-экономические взаимоотношения	373
13.3. Оперативно-диспетчерские взаимоотношения	377
Литература	381