

Оглавление

Предисловие	3
Список основных сокращений	5
Введение	9
Глава 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ..	13
1.1. Основные понятия и определения	13
1.2. Источники электроснабжения и электроустановки	15
1.3. Напряжения электрических сетей и режимы нейтралей	18
1.4. Система электроснабжения предприятия	24
Глава 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ	28
2.1. Потребители и электроприемники в системах электроснабжения и электропотребления	28
2.2. Режимы работы электроприемников и электрических сетей	31
2.3. Понятие электрической нагрузки	33
2.4. Графики электрических нагрузок	35
2.5. Показатели графиков нагрузки	38
2.6. Расчет электрических нагрузок	45
2.7. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников в трехфазной сети	68

2.8.	Определение пиковых нагрузок	69
2.9.	Регулирование электрических нагрузок	71
Глава 3.	ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ	73
3.1.	Назначение и классификация трансформаторных подстанций	73
3.2.	Схемы главных подстанций предприятий	74
3.3.	Открытые распределительные устройства на подстанциях	77
3.4.	Закрытые распределительные устройства	81
3.5.	Распределительные пункты на предприятиях	83
3.6.	Потребительские трансформаторные подстанции	84
3.7.	Трансформаторы для трансформаторных подстанций	86
3.8.	Коммутационные аппараты на напряжение выше 1 кВ на подстанциях	91
3.9.	Коммутационные аппараты на напряжение до 1 кВ на трансформаторных подстанциях	111
3.10.	Выбор местоположения трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	124
3.11.	Установка трансформаторов на потребительских подстанциях	129
3.12.	Подстанции технологических установок	131
3.13.	Электрические измерения и учет электроэнергии в электроустановках	135
Глава 4.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ ВНЕШНЕГО И ВНУТРИОБЪЕКТНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	137
4.1.	Классификация электрических линий и сетей напряжением выше 1 кВ	137
4.2.	Схемы внешнего электроснабжения предприятий	138
4.3.	Выбор напряжения и схем распределительных сетей промышленных предприятий	141

4.4.	Конструкции электрических сетей внешнего и внутреннего электроснабжения	144
4.5.	Выбор проводов и кабелей в сетях напряжением выше 1 кВ	152
4.6.	Аварийные режимы в сетях напряжением выше 1 кВ	154

Глава 5. ЦЕХОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 1 кВ 165

5.1.	Назначение и классификация электрических сетей . . .	165
5.2.	Схемы цеховых электрических сетей	166
5.3.	Конструкции распределительных сетей	170
5.4.	Электрические сети освещения	173
5.5.	Особенности электрических сетей в различных электроустановках	177
5.6.	Распределительные устройства в сетях до 1 кВ	180
5.7.	Расчет и выбор проводов, кабелей и шин для сетей до 1 кВ по допустимой температуре нагрева	180
5.8.	Расчет сетей по потере напряжения	185
5.9.	Аварийные режимы в сетях до 1 кВ	191

Глава 6. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ 197

6.1.	Понятие реактивной мощности и ее компенсации . . .	197
6.2.	Режимы работы электроприемников и электрических сетей на предприятиях	201
6.3.	Мероприятия, снижающие потребление реактивной мощности	211
6.4.	Средства и способы компенсации реактивной мощности	214
6.5.	Выбор мощности компенсирующих устройств	224
6.6.	Распределение источников реактивной мощности в электрических сетях предприятия	233

6.7.	Компенсация реактивной мощности в сетях со специфическими нагрузками	236
6.8.	Влияние режима реактивной мощности на качество электроэнергии	243
6.9.	Регулирование реактивной мощности в сетях	244
6.10.	Выбор кабелей для конденсаторных установок	253
6.11.	Коммутационные и защитные аппараты компенсирующих устройств	253
Глава 7.	РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	256
7.1.	Назначение релейной защиты и автоматики	256
7.2.	Аппараты релейной защиты и автоматики	259
7.3.	Выбор защитных аппаратов	282
7.4.	Виды релейных защит и автоматики	285
7.5.	Оперативный ток	287
7.6.	Дистанционное управление и сигнализация в электроустановках	288
7.7.	Максимальная токовая защита линий электропередачи	291
7.8.	Защита от замыкания на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью	296
7.9.	Защита электрических линий в сетях напряжением до 1 кВ	299
7.10.	Релейная защита электроустановок и оборудования	300
7.11.	Виды устройств автоматики	318
7.12.	Телемеханика в электроустановках	325
Глава 8.	КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	329
8.1.	Электромагнитная совместимость электроприемников и электрической сети	330
8.2.	Показатели и нормы качества электроэнергии	332
8.3.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	355

8.4.	Технические средства и меры повышения показателей качества электроэнергии	363
8.5.	Контроль показателей качества электроэнергии	366
Глава 9.	НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	374
9.1.	Термины и определения, характеризующие надежность систем электроснабжения	374
9.2.	Виды отказов	376
9.3.	Характер и причины отказов и повреждений электротехнических устройств в системах электроснабжения	378
9.4.	Основные показатели надежности и их расчет	383
9.6.	Расчет надежности по среднестатистическим показателям	396
9.7.	Использование блок-схем при определении показателей надежности	406
9.8.	Влияние надежности электроснабжения на производство	410
9.9.	Методы и средства повышения надежности электроснабжения предприятий	414
Глава 10.	ЗАЕМЛЕНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ	417
10.1.	Повреждение изоляции в электроустановках. Назначение заземления и его выполнение	417
10.2.	Заземляющие устройства	424
10.3.	Расчет защитных заземляющих устройств	427
10.4.	Расчет молниезащитных устройств электроустановок, зданий и сооружений	433
10.5.	Защита от статического электричества и электромагнитного излучения	438
10.6.	Защита подземных сооружений от блуждающих токов	439

Глава 11. ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	443
11.1. Организация потребления электроэнергии на предприятиях	443
11.2. Учет потребления и расхода электроэнергии	444
11.3. Электробаланс на предприятиях	455
11.4. Мероприятия по экономии электроэнергии и организация экономичных режимов на предприятиях	457
11.5. Регулирование режимов электропотребления	464
11.6. Оплата электроэнергии на предприятиях и в быту . . .	465
Глава 12. УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ . . .	467
12.1. Структура административного управления промышленным предприятием	467
12.2. Задачи и структура службы главного энергетика	469
12.3. Автоматизированные системы управления электроснабжением и электропотреблением	471
12.4. Диспетчеризация в системе электроснабжения	474
Глава 13. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	477
13.1. Проектирование предприятий и систем электроснабжения	477
13.2. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования	480
13.3. Эксплуатационные испытания в электроустановках . .	483
Литература	487