ОГЛАВЛЕНИЕ
ПРЕДИСЛОВИЕ    5
ВВЕДЕНИЕ    6
В.1. Научно-технические, экономические и экологические аспекты электроэнергетики    6
В.2. Электрические переменные и графические обозначения    9
В.3. Электроэнергетические системы    15
В.4. Электрические сети    19
1. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ, МОДЕЛИ, ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЭС    25
1.1. Конструктивное исполнение и условия работы воздушных и кабельных линий    25
1.2. Параметры воздушных и кабельных линий    35
1.3. Схемы замещения ЛЭП    39
1.4. Конструктивное исполнение, параметры и схемы замещения двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов    43
1.5. Конструктивное исполнение, параметры и схемы замещения автотрансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низкого напряжения    51
1.6. Моделирование трансформаторов П-образными схемами замещения    56
1.7. Характеристики нагрузок ЭЭС    58
1.8. Режимы нейтрали электрических сетей    67
Вопросы для самопроверки    74
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРОСТЕЙШИХ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ    77
2.1. Векторная диаграмма ЛЭП    77
2.2. Баланс мощностей в ЛЭП    81
2.3. Расчет линии электропередачи    84
2.4. Анализ режимов работы ЛЭП с помощью векторных диаграмм    89
2.5. Натуральная мощность и пропускная способность ЛЭП    96
2.6. Схемы замещения электрических сетей. Расчетные нагрузки подстанций    103
2.7. Распределение потоков мощностей в радиально-магистральных сетях    106
2.8. Распределение мощностей в простейших замкнутых сетях    111
Вопросы для самопроверки    120
3. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ    123
3.1. Применение теории графов для моделирования схем электрических сетей    123
3.2. Матричные формы моделей электрических сетей и их режимов    129
3.3. Узловые уравнения установившегося режима    131
3.4. Формы линейных уравнений установившегося режима и их решение    138
3.5. Нелинейные уравнения установившегося режима    142
Вопросы для самопроверки    149
4. БАЛАНС МОЩНОСТЕЙ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ В ЭЭС    151
4.1. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме    151
4.2. Характеристики первичных двигателей    158
4.3. Первичное и вторичное регулирование частоты    161
4.4. Регулирование частоты в ЭЭС    167
4.5. Потребители реактивной мощности    174
4.6. Выработка реактивной мощности на электростанциях    179
4.7. Компенсирующие устройства    185
Вопросы для самопроверки    192
5. РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ    195
5.1. Способы и принципы регулирования напряжения    195
5.2. Регулирование напряжения на электростанциях    201
5.3. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях с двухобмоточными трансформаторами    203
5.4. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях с трехобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами    209
5.5. Регулирование напряжения путем изменения потерь напряжения в сети    217
5.6. Регулирование напряжения в распределительных сетях методом характеристического узла    227
5.7. Общие положения по регулированию напряжения в электрических сетях    237
Вопросы для самопроверки    241
6. ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ    243
6.1. Расчет потерь энергии в электрических сетях    243
6.2. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях    248
6.3. Перераспределение мощности в неоднородных электрических сетях    254
Вопросы для самопроверки    264
7. ЭЛЕМЕНТЫ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ    265
7.1. Схема развития электрической сети ЭЭС    265
7.2. Технико-экономическое сопоставление вариантов сооружения электрической сети    271
7.3. Выбор номинальных напряжений ЛЭП    279
7.4. Выбор сечений проводов ЛЭП    282
7.5. Особенности выбора сечений проводников ЛЭП в распределительных сетях 0,38…35 кВ    291
7.6. Выбор схем присоединения подстанций к электрической сети и коммутационных схем    301
7.7. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов на понижающих подстанциях    309
Вопросы для самопроверки    327
Библиографический список    329
Приложения. Справочные материалы    333