

В. С. Бойчук,
А. В. Куксин

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ



В. С. БОЙЧУК, А. В. КУКСИН

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

*Утверждено редакционно-издательским советом
Международного института компьютерных технологий
в качестве учебного пособия*

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2023

УДК 621.311
ББК 31.2
Б77

Рецензент:
главный инженер филиала ПАО «МРСК Центр» – «Воронежэнерго»
А. А. Бурков

Б77 **Бойчук, В. С.**
Оперативное управление в энергосистемах : учебное пособие /
В. С. Бойчук, А. В. Куксин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,
2023. – 404 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-1122-6

Рассматриваются общие вопросы оперативного управления, оперативные переключения в электрических сетях, регулирование нормальных режимов в энергосистемах и электрических сетях, предупреждение и ликвидация аварийных режимов.

Для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 621.311
ББК 31.2

ISBN 978-5-9729-1122-6

© Бойчук В. С., Куксин А. В., 2023
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие вопросы оперативного управления	6
1.1. Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах	6
1.2. Принципы и структура диспетчерского управления	9
1.3. Подготовка диспетчера по новой должности	12
1.4. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера	22
1.5. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала	29
1.6. Оперативные схемы и их ведение. Технические средства, используемые в оперативно-диспетчерском управлении	50
Вопросы для самопроверки	56
2. Оперативные переключения в электрических сетях	58
2.1. Основные положения о переключениях в электрических сетях	58
2.2. Бланки переключений и программы переключений	66
2.3. Переключения при ликвидации аварий	82
2.4. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений	89
2.5. Проведение испытаний и порядок ввода нового оборудования в работу	91
2.6. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики	94
2.7. Операции с основными коммутационными аппаратами	95
2.8. Проверка положений коммутационных аппаратов	98

2.9. Последовательность операций с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов, синхронных компенсаторов и генераторов	106
2.10. Порядок отключения линий 6–110 кВ, сдача в ремонт, приёмка из ремонта и включение в работу	119
2.11. Особенности организации ремонтных работ на линиях электропередачи 220...750 кВ под напряжением	132
2.12. Особенности вывода в ремонт воздушных линий электропередачи, находящихся под наведенным напряжением	135
Вопросы для самопроверки	138
3. Регулирование нормальных режимов в энергосистемах и электрических сетях	142
3.1. Общие положения	142
3.2. Графики электрической нагрузки	144
3.3. Долгосрочное планирование режимов	168
3.4. Краткосрочное планирование режимов	171
3.5. Средства и способы регулирования режимов	178
3.6. Ведение заданного режима энергосистемы	181
3.7. Регулирование частоты и перетоков активной мощности	188
3.8. Резервы мощности в энергосистемах	199
3.9. Баланс реактивной мощности в энергосистемах	205
3.10. Режимы недо возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов	215
3.11. Регулирование напряжения	220
3.12. Нормальные и ремонтные схемы соединений энергосистем и электрических сетей	228
3.13. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций	276

3.14. Оперативная организация проведения испытаний оборудования и управление ими	282
Вопросы для самопроверки	294
4. Предупреждение и ликвидация аварийных режимов	300
4.1. Нормальные и аварийные режимы энергосистем	300
4.2. Общий подход к ликвидации аварийных режимов	307
4.3. Взаимодействие оперативного персонала при ликвидации аварии	312
4.4. Перегрузка линий электропередачи	318
4.5. Перегрузка трансформаторов, автотрансформаторов, генераторов и превышение напряжения над номинальным	320
4.6. Аварийное снижение и повышение частоты	326
4.7. Предотвращение и ликвидация недопустимого повышения частоты электрического тока	335
4.8. Аварийное снижение и повышение напряжения	336
4.9. Аварийное отключение линий электропередачи	346
4.10. Ликвидация нарушений при замыкании на землю	349
4.11. Ликвидация аварий на подстанциях	358
4.12. Ликвидация аварий на электростанциях	377
4.13. Самостоятельные действия оперативного персонала	381
4.14. Действия оперативно-диспетчерского персонала при объявлении режима с высокими рисками	385
4.15. Обучение оперативного персонала методам ликвидации аварий	387
Вопросы для самопроверки	395
Библиографический список	401