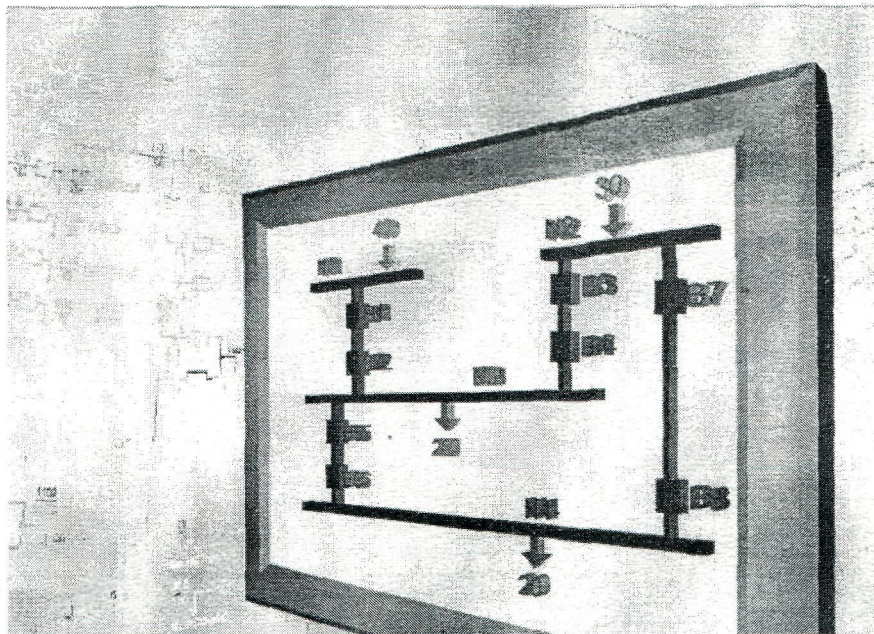


М.И.Успенский, И.В.Кызродев

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ



Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Институт социально-экономических
и энергетических проблем Севера

М.И. Успенский, И.В. Кызродев

**МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Ответственный редактор
д.т.н. А.В. Булычев

Сыктывкар 2010

М.И.Успенский, И.В.Кызродев. МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ. – Сыктывкар, 2010. – 122 с. (Коми научный центр УрО РАН).

Монография посвящена вопросам автоматизации управления распределительными сетями в послеаварийных режимах, в частности, поиску схемы сети для быстрого и по возможности полного восстановления электроснабжения потребителя. Предложены методы, позволяющие реализовать эти операции в виде программного комплекса на основе искусственных нейронных сетей, работающего как советчик диспетчера распределительной сети. Рассмотрены требования и условия в реализации данной задачи, показаны пути и особенности разработки программного комплекса, приведены результаты его экспериментального опробования.

На основе изложенного материала предложены подходы к автоматизации восстановления электроэнергетических систем в послеаварийном режиме.

Книга предназначена для специалистов по автоматизации электроэнергетических систем и может быть полезна преподавателям, студентам и аспирантам электроэнергетических специальностей.

Рецензенты

д.т.н. Ю.Я. Чукреев, к.т.н. Н.А. Манов, Ю.А. Зарубин

ISBN 978-5-89606-411-4

© М.И. Успенский, И.В. Кызродев, 2010

© Коми научный центр УрО Российской АН, 2010

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Состояние и тенденции в разработках методов восстановления электроснабжения потребителей	5
1.1. Методы восстановления на основе графов схемы распределительной сети	5
1.2. Восстановление электропотребления методами искусственного интеллекта	12
1.3. Экспертные системы для восстановления электропотребления	15
1.4. Методы, сопутствующие задаче восстановления электропотребления	18
Глава 2. Комплексный метод восстановления энергоснабжения потребителей распределительной системы	21
2.1. Начальное конфигурирование выключателей распределительной сети	21
2.2. Метод поиска источника питания на основе графа схемы	22
2.3. Поиск схемы восстановления питания потребителя на основе нейронных сетей	28
2.4. Комплексный метод решения задачи по восстановлению электроснабжения потребителя	30
2.5. Определение обобщенного вектора ошибки	36
2.6. Оценка сходимости решения на базе ИНС	41
2.7. Расчет перетоков мощности на отходящих фидерах при отсутствии части телеизмерений	47
Глава 3. Архитектура программного комплекса восстановления электроснабжения	51
3.1. Структура объекта «распределительная сеть» и его визуальное оформление	51
3.2. Порядок подготовки данных и процесс обучения	62
3.3. Операции на программном комплексе в реальном режиме	67
3.4. Оценка объемов памяти и быстродействия программного комплекса	69
3.5. Обеспечение надежности функционирования комплекса	71
Глава 4. Экспериментальная проверка функционирования комплекса восстановления электроснабжения на моделях распределительных сетей	73
4.1. Тестовые схемы и обучающие выборки	73
4.2. Поиск путей восстановления на тестовой схеме	76
4.3. Поиск путей восстановления для реальной схемы	81

4.4. Анализ результатов экспериментальной оценки коэффициента мощности на модели распределительной сети . . .	84
Глава 5. Восстановление ЭЭС в аварийных режимах	89
5.1. Проблемы при восстановлении ЭЭС	89
5.2. Примеры развития некоторых крупных аварий	96
5.3. Деление при системной аварии	99
5.4. Поиск схемы восстановления ЭЭС	104
Заключение	109
Литература	110
Приложение I. Схема распределительной сети одного из энергоузлов Коми ЭЭС	116
Приложение II. Структурные блоки программного комплекса восстановления электроснабжения	117