Кокорин Евгений Леонидович Разработка методов управления эксплуатацией релейной защиты

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Кокорин Евгений Леонидович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. Структура комплекса РЗ и показатели его надежности

1.1 Безотказность РЗ

1.2 Готовность РЗ

1.3 Риск в энергосистеме

1.4 Структурная схема комплекса РЗ

1.4.1 Аналоговые цепи

1.4.2 Цифровая логика

1.4.3 Выходные цепи

1.4.4 Питание

1.4.5 Сигнализация и связь

1.4.6 Дискретные входные цепи

1.5 Самодиагностика устройств РЗ

1.6 Нормативно-техническая документация по РЗ

Выводы по главе

ГЛАВА 2. Оценочный анализ надежности РЗ

2.1 Анализ статистики отказов реальных устройств РЗ

2.2 Статистические показатели надежности РЗ

2.2.1 Разработка модели ненадежного элемента

2.2.2 Апробация модели ненадежного элемента

2.3 Верификация измерений РЗ

2.3.1 Причины отклонения значений измеренных величин

2.3.2 Скорость алгоритмов верификации

2.3.3 Медленнодействующие алгоритмы верификации

2.3.4 Быстродействующие алгоритмы верификации

2.3.5 Возможности применения систем верификации измерений... 67 Выводы по главе

ГЛАВА 3. Анализ влияния внутренних факторов на вероятность

неработоспособного состояния РЗ

3.1 Модель состояний РЗ

3.1.1 Граф состояний РЗ

3.1.2 Допущения предложенного пространства состояний РЗ

3.1.3 Определение составляющих коэффициента простоя

3.1.4 Апробация модели состояний РЗ

3.2 Модель состояний РЗ с учетом ближнего резервирования

3.2.1 Граф состояний РЗ с учетом ближнего резервирования

3.2.2 Определение показателей неработоспособности РЗ

3.2.3 Апробация модифицированной модели состояний РЗ

3.3 Вклад контрольных кабелей в надежность РЗ

3.3.1 Способы передачи информации во вторичных цепях

3.3.2 Надежность контрольных кабелей

3.3.3 Существующие конфигурации цепей РЗ

Выводы по главе

ГЛАВА 4. Разработка методов управления эксплуатацией релейной защиты с учетом влияния потенциальных отказов РЗ на ЭЭС

4.1 Режимы взаимодействия устройств РЗ и силового оборудования

4.2 Метод определения длительности отключенного состояния первичного элемента, вызванного неправильным действием РЗ

4.3 Допущения метода определения длительности отключений первичного элемента, вызванного неправильным действием РЗ

4.4 Апробация метода определения длительности отключенного состояния первичного элемента, вызванного неправильным действием РЗ на примере простейшей сети

4.5 Определение недоотпуска вызванного отключением элемента первичной схемы

4.5.1 Определение недоотпуска вызванного выделением участка ЭЭС на изолированную работу

4.5.2 Определение недоотпуска электроэнергии вызванного перегрузкой элементов ЭЭС

4.5.3 Алгоритмизация метода определения недоотпуска вызванного отключением элемента первичной схемы

4.5.4 Алгоритм определения недоотпуска электроэнергии

4.5.5 Моделирование ненадежных элементов ЭЭС

4.5.6 Апробация метода определения недоотпуска вызванного отключением элемента первичной схемы

4.5.7 Апробация метода определения недоотпуска электроэнергии вызванного отключением элемента первичной схемы на примере схемы 1ЕЕЕ14

4.6 Расчет длительности нахождения элемента сети в отключенном состоянии по причине отказа устройства РЗ

4.6.1 Данные о схеме замещения фрагмента ЭЭС

4.6.2 Расчет ущерба в единицах электрической энергии

4.6.3 Определение денежного эквивалента ущерба

4.7 Обобщенный метод технико-экономического обоснования подходов к управлению эксплуатацией вторичных цепей подстанций

4.8 Учет модели состояния устройств РЗ при определении величины потенциально недоотпущенной электроэнергии

4.8.1 Влияние системы обслуживания РЗ на величину недоотпущенной электроэнергии в системе

4.8.2 Обоснование подхода к эксплуатации РЗ с точки зрения технико-экономического критерия

Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ВВЕДЕНИЕ