Соловьева Светлана Николаевна Повышение эффективности дальнего резервирования защит до 1000 В

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Соловьева Светлана Николаевна

ВВЕДЕНИЕ

1 ПРОБЛЕМАТИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДАЛЬНЕГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ЗАЩИТ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И СОБСТВЕННЫХ НУЖД НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

1.1 Особенности сетей 0,4 кВ по сравнению с сетями напряжением выше 1 кВ

1.2 Основные аспекты ближнего и дальнего резервирования защит сетей

0,4 кВ

1.3 Обеспечение селективности защит и невозгораемости кабелей при дальнем резервировании сетей 0,4 кВ

1.4 Особенности координации параметров защитных аппаратов и кабелей

0,4 кВ

1.5 Основные пути решения проблемы дальнего резервирования защит сетей до 1 кВ

1.6 Выводы к разделу

2 ОБЗОР ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ТЕМПЕРАТУР НАГРЕВА КАБЕЛЕЙ В СЕТЯХ ДО 1000 В

2.1 Обзор современных нормативно-технических документов, регламентирующих условия проверки нагрева кабелей

2.2 Учет сопротивления электрической дуги

2.2.1 Обзор методики расчета сопротивления электрической дуги по ГОСТ

2.2.2 Обзор методики расчета сопротивления дуги по руководящим указаниям

2.3 Учет теплового спада тока при коротких замыканиях

2.4 Анализ методик расчета термического воздействия токов короткого замыкания

2.4.1 Обзор алгоритма расчета температуры нагрева кабелей по кривым, приведенным в ГОСТ Р 52736-2007 и ГОСТ

2.4.2 Анализ алгоритма расчета температуры кабелей через действующее значение периодической составляющей тока КЗ

2.5 Учет неадиабатического нагрева кабеля

2.6 Учет времени отключения повреждения

2.7 Выводы к разделу

3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИК РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУР НАГРЕВА КАБЕЛЕЙ В СЕТЯХ ДО 1000 В

3.1 Разработка методики для расчета нагрева кабеля через мгновенное значение тока КЗ

3.1.1 Оценка влияния начальных условий на величину термического воздействия тока КЗ

3.1.2 Разработка уточненной методики расчета нагрева кабеля через мгновенное значение тока короткого замыкания

3.1.3 Апробация предлагаемой методики

3.2 Оценка влияния места повреждения на условия нагрева кабелей до 1000 В

3.2.1 Определение максимальной протяженности кабеля по уровню отклонения напряжения

3.2.2 Оценка нагрева кабеля в зависимости от места возникновения повреждения

3.3 Разработка методики расчета неадиабатического нагрева кабеля

3.3.1 Анализ продольной и поперечной теплопередачи в кабеле при КЗ

3.3.2 Разработка алгоритма расчета неадиабатического нагрева кабеля

3.3.3 Апробация предлагаемой методики расчета электротеплового процесса

3.4 Выводы к разделу

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СРАБАТЫВАНИЯ ЗАЩИТЫ В СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ

4.1 Определение расчетного вида КЗ при обеспечении чувствительности защитных аппаратов в сетях до 1000 В

4.1.1 Объект исследования

4.1.2 Анализ результатов расчета

4.1.3 Выводы по выбору расчетных условий для определения чувствительности защиты

4.2 Анализ эффективности секционирования распределительного щита при решении проблемы дальнего резервирования в сетях до 1 кВ

4.2.1 Общая оценка эффективности секционирования распределительного щита

4.2.2 Проверка невозгораемости кабелей при наличии секционирования

4.2.3 Оценка эффективности секционирования для обеспечения условий дальнего резервирования

4.3 Анализ эффективности сооружения вторичных сборок при решении проблемы дальнего резервирования защит сетей до 1 кВ

4.3.1 Оценка эффективности сооружения добавочных вторичных щитов

4.3.2 Анализ необходимости установки второго выключателя на кабеле, ведущему к вторичному щиту

4.4 Выводы к разделу

5 СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЕТА ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ТЕМПЕРАТУР НАГРЕВА КАБЕЛЕЙ В СЕТЯХ ДО 1 КВ

5.1 Общая характеристика программного комплекса

5.2 Описание методик, заложенных в программу

5.2.1 Выбор методики расчета токов КЗ

5.2.2 Описание методик расчета температур нагрева кабелей

5.3 Интерфейс программного комплекса

5.3.1 Задание исходных данных

5.3.2 Хранение данных

5.3.3 Вывод расчетных данных

5.4 Выводы к разделу

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Акт внедрения результатов диссертационной

работы

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Акт внедрения результатов диссертационной

работы

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Свидетельство о государственной регистрации

программы

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Фрагменты исходного кода программы «Программа для расчета температур нагрева кабелей в сетях напряжением до 1 кВ»