

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»,

доктор физико-математических наук, профессор

Горлов С.И.

26 ноября 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижневартовский государственный университет»

на диссертацию Бабыря Кирилла Валерьевича на тему «Защита от однофазных замыканий на землю в электротехнических комплексах напряжением 6-10 кВ на основе параметров нулевой и обратной последовательностей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

1. Структура и объем диссертации

Диссертация Бабыря К.В. состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 112 наименований, и 4 приложения. Диссертация изложена на 150 страницах машинописного текста, содержит 51 рисунок и 8 таблиц.

2. Актуальность темы диссертации

Эффективность функционирования горнодобывающих предприятий минерально-сырьевого комплекса (МСК) определяется безопасностью и бесперебойностью технологических процессов. В структуре электротехнических комплексов 6-10 кВ одной из частых аварийных ситуаций является наличие однофазных замыканий на землю (ОЗЗ). Для снижения экономических потерь и повышения безопасности производства на горнодобывающих предприятиях необходимо использовать современные и надежные системы релейной защиты и автоматики, позволяющие селективно

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-562 от 09.12.24
АУ УС

определять поврежденный участок электрической сети и ликвидировать аварийный режим.

При построении таких систем РЗА применительно для электрических сетей горнодобывающих предприятий специалисты сталкиваются с рядом следующих проблем:

– увеличение протяженности и разветвленности системы электроснабжения электротехнических комплексов в зависимости от технологических циклов на предприятиях МСК, что обуславливает необходимость своевременной актуализации уставок на срабатывание с целью обеспечения достаточной чувствительности действия защит в режиме ОЗЗ;

– многообразие режимов ОЗЗ и мест их возникновения, например, дуговое ОЗЗ (ДОЗЗ) приводит к возникновению перенапряжений превышающих номинальное значение в 3-4 раза, что обуславливает ухудшение свойств изоляции электроустановок, ускоряет процесс ее старения и, как следствие, способствует преждевременному выходу из строя электрооборудования и повышению риска электротравматизма обслуживающего персонала;

– расчет уставок защит осуществляется при благоприятных условиях протекания режима металлического ОЗЗ, в то время как зачастую режим замыкания на землю сопровождается наличием переходного сопротивления в месте замыкания, достигающего значений в несколько кОм. Постоянно изменяющиеся в ходе эксплуатации электротехнических комплексов величины тока нулевой последовательности (проводимости фаз линий относительно земли, параметры цепи заземления нейтрали) обуславливают дополнительные трудности в решении задачи обеспечения устойчивого функционирования защит в режимах неустойчивых однофазных замыканий.

Таким образом, тема диссертации Бабыря Кирилла Валерьевича является актуальной, поскольку разработка селективной и чувствительной защиты в условиях существования неустойчивых однофазных замыканий на землю позволит решить научно-техническую задачу по обеспечению надежной и безопасной эксплуатации систем электроснабжения электротехнических комплексов в условиях существования ОЗЗ.

3. Научная новизна

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Определены зависимости влияния параметров контура нулевой и обратной последовательностей на надежность работы электротехнических комплексов 6-10 кВ, благодаря использованию которых существует возможность построить селективную защиту от неустойчивых однофазных замыканий на землю.

2. Разработан метод повышения чувствительности действия защиты от ОЗЗ в электротехнических комплексах угледобывающих предприятий, путем определения места установки разделительных трансформаторов.

3. Разработан алгоритм действия защиты от однофазных замыканий на землю, основанный на измерении величин контура нулевой и обратной последовательностей, при котором возможно определять и своевременно отключать устойчивые, кратковременные неустойчивые, дуговые и дуговые перемежающиеся однофазные замыкания на землю в электротехнических комплексах 6-10 кВ с изолированной или резистивно-заземлённой нейтралью.

4. Практическая значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Практическая значимость диссертации заключается в разработке аппаратно-программной системы защиты от однофазных замыканий на землю, основанной на измерении параметров контура нулевой и обратной последовательностей, а также рекомендаций и методики по выбору места установки разделительных трансформаторов на горнодобывающих предприятиях. Полученные результаты внедрены в деятельность угледобывающего предприятия АО «Шахта «Полосухинская» и ООО «НПП «КИТ» (получены акты внедрения).

Полученные результаты могут быть использованы в качестве теоретического руководства или экспериментальной базы при оценке работоспособности системы электроснабжения электротехнических комплексов 6-10 кВ.

5. Оценка содержания работы

Тема диссертации «Защита от однофазных замыканий на землю в электротехнических комплексах напряжением 6-10 кВ на основе параметров нулевой и обратной последовательностей» соответствует паспорту научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы по пунктам:

п. 1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, анализ системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем, включая электромеханические, электромагнитные преобразователи энергии и электрические аппараты, системы электропривода, электроснабжения и электрооборудования.

п. 3. Разработка, структурный и параметрический синтез, оптимизация электротехнических комплексов, систем и их компонентов, разработка алгоритмов эффективного управления.

п. 4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных

режимах, при разнообразных внешних воздействиях, диагностика электротехнических комплексов.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 10 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента на изобретения (номера патентов 2769099, 2827652), 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ (номер свидетельства 2023615131). Основные положения и результаты диссертационной работы были представлены на 5 международных конференциях.

6. Замечания по диссертационной работе

1. В разделе 1.2 рассмотрены четыре способа защиты от однофазных замыканий на землю, а в таблице №1.1 указаны девять алгоритмов исполнения РЗА, необходимо уточнить рассматривались ли положительные и отрицательные стороны оставшихся способов?

2. На рисунке 2.6 построены зависимости коэффициента чувствительности защиты однофазных замыканий на землю от переходного сопротивления в месте ОЗЗ и суммарной ёмкости сети. Исходя из каких условий были выбраны диапазоны емкости и сопротивлений?

3. В разделе 3.1 предлагается в качестве меры повышения надежности и безопасности эксплуатации электроприемников электротехнических комплексов 6-10 кВ использовать резистивную систему заземления нейтрали. Проводилась ли экономическая оценка от внедрения предложенных мер?

4. В модели исследуемого электротехнического комплекса (рис. 3.13) в качестве двигательной нагрузки используется RLC модель. Насколько корректна данная замена?

5. Возможна ли реализация разработанного алгоритма токовой защиты обратной последовательности от однофазных замыканий на землю в электротехнических комплексах 6-10 кВ на электромеханической или полупроводниковой элементной базе?

Высказанные замечания являются незначительными и носят рекомендательный характер для последующих исследований по данной теме диссертации, следовательно, не снижают научной значимости работы.

6. Заключение

Диссертация Бабыря Кирилла Валерьевича «Защита от однофазных замыканий на землю в электротехнических комплексах напряжением 6-10 кВ

на основе параметров нулевой и обратной последовательностей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Бабырь Кирилл Валерьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

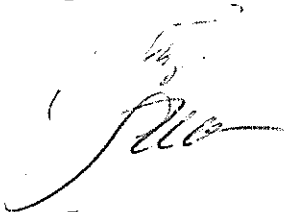
Отзыв на диссертацию и автореферат Бабыря Кирилла Валерьевича подготовлен, обсужден и утвержден на заседании Кафедры электроэнергетики Факультета экологии и инжиниринга федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижневартовский государственный университет». Протокол №15 от 25.12.2024 г. Доклад Бабыря Кирилла Валерьевича заслушан на данном заседании.

Председатель заседания:



Щекочихин А.В.

Рецензент:



Малышева Н.Н.

Секретарь заседания:

Мальгин Г.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет»

ул. Ленина, д. 56 литера Б, г. Нижневартовск, 628602

Телефон: +7 (3466) 44-39-50

Адрес электронной почты: nvsu@nvsu.ru

Сайт: <https://nvsu.ru/>

Кафедра энергетики

тел.: +7 (3466) 43-14-03

e-mail: energy@nvsu.ru