

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский технологический
университет «МИСиС»,
доктор технических наук, профессор

М.Р. Филонов

«12» 05 2017 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Пеленева Дениса Николаевича**
«Инвариантная защита электротехнических комплексов от однофазных замыканий на землю с автоматической коррекцией входных параметров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

1. Актуальность темы диссертационной работы

Главной особенностью систем электроснабжения предприятий минерально-сырьевого комплекса является наличие большого количества территориально рассредоточенных электроприемников, подключенных к электрическим сетям 6-35 кВ с помощью воздушных и кабельных линий, образующих разветвленную и протяженную сеть, которая является основным объектом повреждений. Важной задачей обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей в сетях указанного класса напряжения является внедрение высокоэффективной защиты от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ), которые являются наиболее распространенным видом повреждений (до 80 % от общего числа аварийных случаев) и зачастую приводят к выходу из строя части сети и электрооборудования, что вызывает значительный экономический ущерб вследствие нарушения технологического процесса и требует дорогостоящего ремонта. Однако применяемые на сегодняшний день в электротехнических комплексах 6-

35 кВ защиты от ОЗЗ не обладают необходимой селективностью (избирательностью) действия, что ведет к значительным затратам времени оперативного персонала на поиск поврежденного присоединения. Кроме того, по причине нестационарности конфигурации электротехнических комплексов 6-35 кВ и многофакторности процессов при однофазных замыканиях на землю известные защиты от ОЗЗ не обладают необходимой инвариантностью (независимостью) действия в условиях непостоянства параметров контура нулевой последовательности.

На основании вышеизложенного, повышение селективности и инвариантности действия защиты электротехнических комплексов напряжением 6-35 кВ в условиях непостоянства параметров контура нулевой последовательности является актуальной научно-технической задачей, представляющей серьезный интерес с точки зрения обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

2. Научная новизна диссертационной работы

Автором диссертационной работы установлены закономерности изменения напряжения и токов нулевой последовательности защищаемых присоединений в электротехнических комплексах напряжением 6 - 35 кВ с изолированной и резистивно-заземленной нейтралью в условиях вариации параметров контура нулевой последовательности, включая переходное сопротивление в месте замыкания на землю, поперечные проводимости фаз линий относительно земли и параметры системы заземления нейтрали, позволяющие оценить степень неполноты замыкания на землю. С использованием полученных закономерностей возможно проводить исследования эффективности действия различных типов защит от ОЗЗ в разных условиях: при вариации переходного сопротивления в месте ОЗЗ, при различной конфигурации сети, изменении активных и емкостных параметров линий и т.д.

3. Научные результаты

На основе полученных автором зависимостей, характеризующих процессы в контуре нулевой последовательности при ОЗЗ через переходное сопротивление, разработаны функциональная схема и алгоритм действия защиты от однофазных замыканий на землю, предусматривающий оценку уровня неполноты замыкания фазы на землю и последующую автоматическую коррекцию токов нулевой последовательности защищаемых присоединений до величин, при которых обеспечивается инвариантность действия защиты в условиях непостоянства параметров контура нулевой последовательности.

4. Степень обоснованности и достоверности результатов

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, изложенных в диссертации, основывается на удовлетворительной сходимости (не ниже 90%) результатов моделирования и экспериментальных данных, полученных при исследовании режимов однофазных замыканий и процессов в контуре нулевой последовательности при ОЗЗ через переходное сопротивление.

5. Практическая ценность работы

1. Автором работы разработана методика определения чувствительности действия токовых защит от ОЗЗ в условиях неполных однофазных замыканий на землю, позволяющая определять возможность эффективного действия защиты при ОЗЗ через переходные сопротивления еще на этапе проектирования, а также выявлять необходимый уровень коррекции входных сигналов защиты.

2. Кроме того, разработаны структура и опытный образец аппаратно-программного комплекса инвариантной защиты от однофазных замыканий на землю, экспериментальные исследования которого подтвердили повышенную селективность выявления поврежденного присоединения в

условиях неполных ОЗЗ и инвариантность действия защиты по отношению к переходному сопротивлению в месте замыкания на землю.

Рекомендации по использованию результатов работы. Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию в организациях, занимающихся проектированием релейной защиты и автоматики электротехнических комплексов. Разработанный аппаратно-программный комплекс инвариантной защиты от ОЗЗ может быть рекомендован к апробированию в электрических сетях промышленных предприятий. Методика оценки чувствительности защиты от ОЗЗ может быть использована при эксплуатации релейной защиты и автоматики на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, о чем свидетельствует акт внедрения результатов работы на ПАО «Уралкалий». Методика оценки изменения величин нулевой последовательности в условиях замыкания на землю через переходное сопротивление может быть использована в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика и электротехника».

6. Оценка содержания диссертации и автореферата

Анализ содержания диссертационной работы Пеленева Д.Н. показал, что тема диссертации соответствует п. 4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях» паспорта специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы. Автореферат диссертации достаточно полно отражает выполненные исследования и полученные результаты. В диссертации подробно раскрыты положения, выносимые на защиту, предложенные решения новы и достаточно полно аргументированы. Структура диссертации обладает внутренним единством, текст написан технически грамотным языком и качественно оформлен.

7. Замечания и пожелания по работе

1. В диссертационной работе рассматриваются два режима заземления нейтрали электрической сети: изолированная и заземленная через резистор. Требуется пояснить, в связи с чем выбраны именно эти способы заземления нейтрали? Почему не рассматривался вариант заземления через дугогасящий реактор?

2. На основании чего автором был выбран диапазон вариации переходного сопротивления в месте ОЗЗ в пределах $1 \leq R_{\Pi} \leq 7000$ Ом (стр. 47)? Переходное сопротивление в месте ОЗЗ носит стохастический характер и зависит не только от удельного сопротивления грунта, где проложена линия, но и от сопротивления элемента, через который может произойти замыкание на землю, поэтому его величина может отличаться от значений выбранного диапазона вариации R_{Π} .

3. Используя методику определения чувствительности действия защиты от ОЗЗ непонятно, каким значением переходного сопротивления необходимо задаваться при расчете чувствительности действия защиты (рисунок 2.15, стр. 63)?

4. Следовало бы указать экономический эффект от внедрения разработанного аппаратно-программного комплекса инвариантной защиты от ОЗЗ на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

Однако следует отметить, что указанные замечания не снижают основных результатов работы, ее научной и практической значимости и носят характер уточнений и пожеланий.

8. Заключение

Диссертационная работа Пеленева Д.Н. на тему «Инвариантная защита электротехнических комплексов от однофазных замыканий на землю с автоматической коррекцией входных параметров» является завершенной научно-квалификационной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи повышения селективности и инвариантности

действия защиты электротехнических комплексов напряжением 6-35 кВ в условиях непостоянства параметров контура нулевой последовательности, имеющей существенное значение для обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения потребителей на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Диссертационная работа в полной мере удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842; изменения, утвержденные Правительством Российской Федерации от 21 апреля 2016 года № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Пеленев Денис Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», протокол №8 от 12.05.2017.

Председатель:

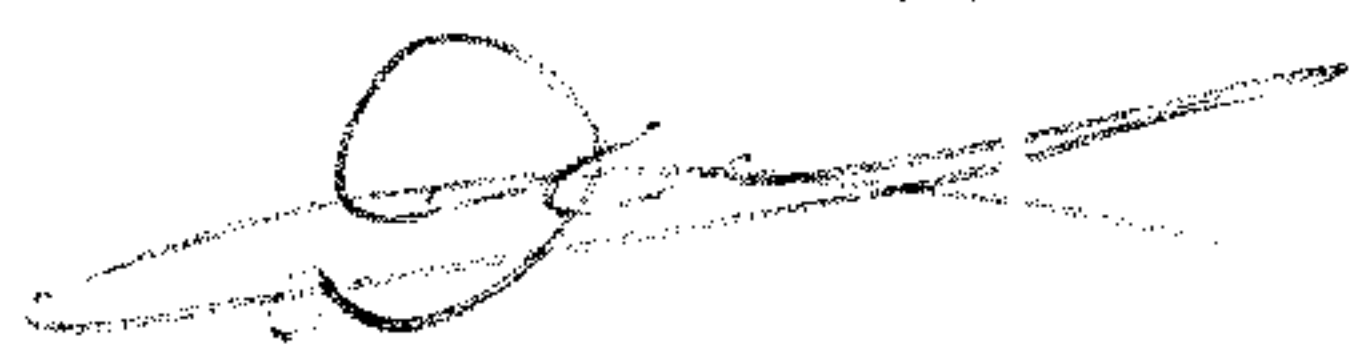
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Энергетика и энергоэффективность горной промышленности»
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»



Ляхомский Александр Валентинович

Ученый секретарь:

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергетика и
энергоэффективность горной промышленности» ФГАОУ ВО «
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



Решетняк Сергей Николаевич

Отзыв составлен:

Кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры
“Энергетика и энергоэффективность горной промышленности” ФГАОУ ВО “
Национальный исследовательский технологический университет “МИСиС”

Плащанский Леонид Александрович

Почтовый адрес: 119991, Москва, Ленинский пр-т, д. 4.

Тел.: +7 (499) 230-23-35.

E-mail: mggu.eegp@mail.ru.

Сайт: <http://misis.ru/eegp>.

