

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Осокина Владислава Юрьевича на тему «Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

### 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Значительная часть коммерческих и промышленных потребителей электроэнергии в России подключена к сетям напряжением 6-35 кВ, которые исторически работают с изолированной нейтралью. Самым распространенным видом повреждений в этих сетях являются однофазные замыкания на землю (ОЗЗ). По статистическим данным до 80 % ОЗЗ в сетях напряжением 6-35 кВ переходят в междуфазные КЗ с серьезными последствиями. Известно, что при дуговых ОЗЗ перенапряжения на неповрежденных фазах могут достигать амплитудных значений до  $3,5-3,8U_{\phi}$ . Учитывая особенности аварийных режимов в сетях напряжением 6-35 кВ, разработка алгоритмов определения мест повреждения (ОМП) при ОЗЗ и двойных замыканиях на землю (ДвЗЗ), обладающих достаточной точностью, вызывает трудности. Это обусловлено разветвленностью сети и невозможностью выполнения многосторонних замеров параметров аварийного режима. Для персонала электросетевых компаний повышение точности ОМП при ОЗЗ и ДвЗЗ является крайне важным. Это позволяет сделать вывод, что выбранная тема диссертационного исследования является особенно актуальной в современных условиях.

Диссертационная работа Осокина В.Ю. направлена на решение актуальной задачи – повышение точности ОМП ЛЭП при ОЗЗ и ДвЗЗ путем разработки новых алгоритмов на основе имитационных моделей электротехнических комплексов. Объектом исследования являются электротехнические комплексы, включающие одну или две ЛЭП в сетях напряжением 6-35 кВ с изолированной нейтралью. Предметом исследования являются методы повышения точности ОМП ЛЭП при ОЗЗ и ДвЗЗ.

Научной новизной обладают следующие полученные результаты:

- разработаны алгоритмы ОМП воздушных ЛЭП напряжением 6–35 кВ при ДвЗЗ как на одной, так и на разных ЛЭП с использованием фазных координат, отличающиеся до трех раз более высокой точностью в сравнении с существующими расчетными методами;
- разработаны методы повышения точности ОМП воздушных ЛЭП в сетях с изолированной нейтралью, отличающиеся применением итерационных расчетов и имитационного моделирования;
- разработаны новые алгоритмы ОМП при ОЗЗ в сетях с изолированной нейтралью, отличающиеся использованием балластного сопротивления и кратковременного введения ДвЗЗ;

– для реализации алгоритмов ОМП при ДвЗЗ и ОЗЗ воздушных ЛЭП предложено использование метода наложения для повышения точности и обеспечения применимости алгоритмов в сетях произвольной конфигурации.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в:

– использовании результатов в учебном процессе Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева;

– включении результатов исследования в отчетам по научным проектам «Разработка и опытно-промышленное внедрение программно-аппаратного комплекса определения мест повреждений в распределительных сетях при однофазных и двойных замыканиях на землю», «Разработка интеллектуальной релейной защиты с характеристиками, не зависящими от режимов работы активно-адаптивной электрической сети» и «Разработка технических решений программно-аппаратного комплекса цифровой подстанции с использованием отечественной элементной базы и операционных систем в составе устройств уровня присоединения и среднего уровня»;

– использовании результатов исследования при разработке терминалов защит ЛЭП производства АО «НИПОМ» (г. Дзержинск, Нижегородская область) и терминалов релейной защиты отходящих присоединений напряжением 6-35 кВ ООО НПП «АЛИМП» (г. Нижний Новгород);

– возможности применения разработанных алгоритмов в современных цифровых терминалах релейной защиты и ОМП любых заводов-изготовителей путем их добавления в специализированное программное обеспечение.

Личный вклад соискателя заключается в постановке и формализации задач исследования, разработке теоретических и методических положений, математических моделей и методов, проведении имитационного моделирования, а также анализе полученных результатов.

Диссертационная работа Осокина В.Ю. соответствует п. 1 и п. 4 паспорта научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Основные научные и практические результаты диссертационной работы Осокина В.Ю. представлены в 33 печатных работах, в том числе: 9 научных статей в изданиях из перечня российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК РФ по специальности 2.4.2., 7 научных статей в изданиях, индексируемых в международной реферативной базой Scopus, а также 8 патентов на изобретения. Результаты диссертационной работы были представлены на 5 всероссийских и международных конференциях и семинарах.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате недостаточно подробно описана методика выбора балластного сопротивления, поэтому осталось неясным, на основании каких параметров осуществляется выбор его величины?

2. Не представлены обоснованные методические рекомендации по выбору неповрежденной фазы, замыкание которой планируется для кратковременного введения ДвЗЗ.

3. В автореферате не приведены пояснения, насколько усложнится порядок действий оперативно-технологического персонала электросетевых компаний при внедрении разработанных методов в эксплуатацию?

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку представленной Осокиным В.Ю. диссертационной работы.

Диссертационная работа Осокина Владислава Юрьевича на тему «Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, которая выполнена самостоятельно на актуальную тему, содержит решение научных и практических задач, имеющих существенное значение для развития электроэнергетики России. По своей научной новизне и практической значимости она соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а именно критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 25.01.2024), а ее автор, Осокин Владислав Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, главный научный сотрудник,  
руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем  
и распределенной энергетики ИНЭИ РАН

Илюшин Павел Владимирович

02 мая 2024 г.

Тел. (моб): +7(915) 092-98-33

E-mail: ilyushin.pv@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт энергетических исследований Российской академии наук» (ИНЭИ РАН)

Адрес: 117186, Россия, г. Москва, ул. Нагорная, д. 31, корп. 2.

Телефоны: +7 (499) 127-46-64, +7 (499) 123-98-78, Факс: +7 (499) 123-44-85.

E-mail: info@eriras.ru, Web-сайт: <https://www.eriras.ru/>

