

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Осокина Владислава Юрьевича **«Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы»

На отзыв представлены:

- Диссертация «Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью», общим объемом 138 страниц, содержащая введение, четыре главы, заключение, список литературы из 205 наименований и 2 приложения, в которых приведены акты внедрения результатов работы и полученные патенты на изобретения;
- Автореферат диссертации.

Актуальность темы диссертационного исследования

Быстрая ликвидация повреждения является неотъемлемым условием обеспечения надежности электроснабжения потребителей. Одним из наиболее распространенных видов повреждений в сетях с изолированной нейтралью являются однофазные замыкания на землю (ОЗЗ). Из-за возникающих перенапряжений неповрежденных фаз при ОЗЗ в местах с ослабленной изоляцией довольно часто возникают пробой, а повреждение принимает более опасный характер и переходит в двойное замыкание на землю (ДвЗЗ). Быстрое отыскание местоположений двойного замыкания является актуальной задачей.

Современное развитие вычислительной техники затрагивает все стратегически важные отрасли страны и энергетика не является исключением. Повсеместное использование микропроцессорных терминалов релейной защиты, вместо устаревших электромеханических панелей позволяет установить функции релейной защиты и автоматики совместно с алгоритмами определения места повреждения. Данная реализация возможна в случае

использования дистанционных алгоритмов ОМП линий электропередачи (ЛЭП), основанных на одностороннем замере параметров аварийных величин.

Существующие исследования на эту тему предлагают использование симметричных составляющих при разработке алгоритмов ОМП ЛЭП при ДвЗЗ, однако данный метод затрудняет учет в формулах расчета разного несимметрию сети, а также усложняет возможность применения компенсирующих алгоритмов.

Общая характеристика работы. Основные результаты изложены в 33 публикациях, в число которых входят 9 публикаций в журналах из перечня ВАК, а также 7 англоязычных публикаций Scopus. Разработанные способы ОМП защищены патентами на изобретение.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, отмечен вклад отечественных и зарубежных ученых по теме диссертации, сформулирована цель работы, поставлены задачи исследований, показана научная новизна и практическая значимость работы, а также перечислены основные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** приведена классификация способов ОМП ЛЭП в сетях с изолированной нейтралью, рассмотрены известные разработки в области ОМП на ЛЭП. Указаны недостатки существующих алгоритмов, обоснована необходимость и актуальность проработки вопросов ОМП по параметрам аварийного режима.

Во **второй главе** с использованием имитационного моделирования исследуются алгоритмы ОМП при двойных замыканиях на землю, при разных удалениях друг от друга. По результатам моделирования делается вывод о возможности использования разработанных алгоритмов ОМП для формирования зоны обходы поврежденной линии. По результатам обработки статистических данных проводится компенсации ошибок расчета, применяются итерационные методы уточнения, а также методы, основанные на предварительном моделировании и составлении обучающей выборки.

В третьей главе рассматривается возможность применения разработанных алгоритмов ОМП при двойных замыканиях на землю, к проблеме ОМП при ОЗЗ. Для этого предлагается, используя балластное сопротивление, кратковременно производить замыкание одной из неповрежденных фаз на землю, через балластное сопротивление. Таким образом, имитируется управляемое ДвЗЗ, величина и длительность которого заранее известна и уже по разработанным алгоритмам для ДвЗЗ определяется расстояние до ОЗЗ.

В четвертой главе исследуется возможность разделения аварийного режима на нагрузочную и чисто аварийную составляющие за счет применения метода наложения. Для этого предлагается уравнивание количества ветвей в электрической сети до и после повреждения.

В заключении сформулированы выводы, предложены практические рекомендации по использованию разработанных алгоритмов в зависимости от рассматриваемого присоединения.

Достоверность научных положений, выводов и заключений.

Сформулированные в диссертации тезисы и научные положения, выводы и рекомендации подтверждаются экспериментами с использованием имитационных моделей. Используемые в диссертации методы анализа обозначенной проблемы и решения поставленных задач соответствуют критериям научного исследования. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается тем, что полученные результаты согласуются с результатами отечественных и зарубежных исследований по смежным темам.

Научная новизна диссертационной работы заключается:

- в разработанных способах одностороннего определения места повреждения при ДвЗЗ на одной и на разных линиях, основанных на решении схемы в фазных координатах;

- в предложенном методе повышения точности ОМП, основанном на предварительном множественном имитационном моделировании участка

электрической сети и формировании таблицы поправочных коэффициентов, использовании которой обеспечивает снижение погрешности расчета расстояния до места повреждения;

- в предложении использовать, в целях повышения точности, методы, основанные на поэтапном уточнении параметров поврежденной линии;

- в предложении алгоритма ОМП при ОЗЗ, основанном на кратковременном введении ДвЗЗ;

- в предложении использовать в алгоритмах расчета ОМП параметров доаварийного режима, с целью снижения влияния топологии электрической сети на результаты расчета.

Замечания и вопросы по работе

1. Целесообразно более подробно рассмотреть правило выбора балластного сопротивления, для определения величины максимальной тока, протекающего через него, и длительности введения кратковременного двойного замыкания;

2. В диссертационной работе следовало бы рассмотреть возможность применения предложенных методик для систем электроснабжения промышленных предприятий, особенностью которых является значительное количество потребителей с двигательной нагрузкой;

3. В работе не рассмотрены случаи, когда на ЛЭП присутствуют неоднородности в виде участков разного сопротивления и сечения;

4. Следовало бы увеличить диапазон рассматриваемого переходного сопротивления, для оценки его влияния на точность расчета;

5. Автор ограничился исследованием замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью. Не меньший интерес представляло бы исследование возможности применения разработанных алгоритмов ОМП в распределительных сетях с компенсированной нейтралью, в которых имеется дополнительный контур замыкания на землю через дугогасящий реактор.

Заключение по работе

Указанные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационной работы Осокина В.Ю. на тему «**Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью**». Представленная диссертация является законченной научно-квалифицированной работой, в которой, получены результаты, позволяющие существенно повысить точность определения места повреждения в электротехнических комплексах с изолированной нейтралью. Работа выполнена на высоком научном уровне и находится в полном соответствии паспорту специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы». Автореферат и опубликованные работы автора достаточно полно отражают содержание работы.

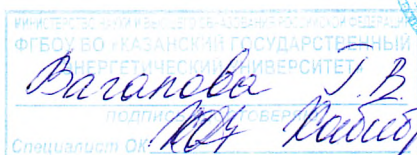
Диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении научных степеней, утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям (в редакции Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, от 01.10.2018 № 1168), а её автор Осокин Владислав Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры «Электрические
станции» имени В.К. Шибанова
15.04.2024 г.

Вагапов
Георгий Валериянович

420066, РФ, г. Казань, ул. Красносельская, д.51;
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»;
Телефон: +7 (831) 519-43-45; Адрес электронной почты: vagapov@list.ru



В.В. Вагапов
15.04.2024