

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Лямеца Юрия Яковлевича

на диссертационную работу

Осокина Владислава Юрьевича на тему

«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»

1. Актуальность исследования

Разработка методов определения места повреждения (ОМП) при коротких замыканиях на землю на линиях электропередачи (ЛЭП) является важной задачей, от быстрого решения которой зависит качественное и бесперебойное электроснабжение потребителей. Точное и оперативное ОМП на воздушных линиях электропередачи непосредственно влияет на уменьшение ущерба от перерывов электроснабжения. Наиболее трудной является задача ОМП ЛЭП в сетях с изолированной нейтралью. Проблема ОМП в данных сетях связана со сложностью выделения идентификационных параметров режима, а еще с необходимостью моделирования разветвленной древовидной структуры сети.

В сетях среднего напряжения наиболее распространены методы и средства ОМП, основанные на анализе параметров аварийного режима, однако их применение имеет определенные сложности, например, на ЛЭП с ответвлениями, а также при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ). ОЗЗ в таких сетях возможно определить с помощью дорогостоящих специальных индикаторов, указывающих направление протекания емкостного тока замыкания, или же анализируя информацию о переходном процессе.

Длительная работа электрической сети в режиме ОЗЗ может привести к появлению второй точки замыкания на землю, возникновению двойного замыкания на землю (ДвЗЗ). Вторая точка замыкания наблюдается, как

правило, на участке сети с наиболее ослабленной изоляцией и может располагаться как на линии, где уже произошло ОЗЗ, так и на другой ЛЭП, отходящей от шин распределительного устройства, что, несомненно, затрудняет и без того трудоемкую задачу ОМП в электрических сетях напряжением 6-35 кВ.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается успешной верификацией данных, полученных соискателем благодаря использованию методов расчета электрических цепей, анализа функционирования воздушных ЛЭП, алгоритмов поиска их мест повреждений, с данными отечественных и зарубежных исследователей, приведенными в литературных источниках, а также результатами имитационного моделирования.

3. Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Среди представленных в диссертационной работе новых положений, выводов и рекомендаций в первую очередь необходимо отметить:

1. Методы ОМП ЛЭП при ДвЗЗ, основанные на использовании фазных координат;
2. Методы повышения точности ОМП воздушных ЛЭП за счет применением итерационных расчетов и имитационного моделирования;
3. Алгоритм ОМП при ОЗЗ на воздушных ЛЭП, базирующийся на имитации двойного замыкания на землю;
4. Использование аварийных составляющих процесса КЗ, что способствует повышению точности и работоспособности алгоритмов в сетях сложной конфигурации.

4. Структура работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы из 205 наименований и 2 приложений.

Во введении сформулирована актуальность исследования, поставлены цели и определены задачи. Описывается научная новизна и практическая значимость работы. Приведены положения, выносимые на защиту.

В первой главе проводится анализ способов ОМП на воздушных ЛЭП в сетях с изолированной нейтралью при различных видах повреждений. Сопоставляются их преимущества и недостатки, обосновывается перспективность применения методов ОМП по ПАР.

Вторая глава посвящена исследованию двойных замыканий на землю, как на одной, так и на разных линиях. Выполнено имитационное моделирование повреждений на различной удаленности от места наблюдения и при различных значениях переходного сопротивления. Анализируются полученные результаты, и осуществляется компенсации методической погрешности расчета.

В третьей главе описывается возможность применения разработанных алгоритмов ОМП при ДвЗЗ на ЛЭП для решения задачи ОМП при ОЗЗ путем контролируемого введения двойного замыкания на землю через балластное сопротивление.

Четвертая глава посвящена возможности выделения так называемого чисто аварийного режима с целью снижения влияния токораспределения на алгоритм расчета. Удалось применить параметры нормального режима в расчетах расстояния до места повреждения.

В заключении приведены основные выводы, полученные в диссертационной работе.

5. Соответствие диссертации области исследования научной специальности

Отраженные в диссертации научные положения в полной мере соответствуют направлениям исследований научной специальности 2.4.2 –

Электротехнические комплексы и системы, в соответствии с содержанием пункта 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» и пункта 4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях, диагностика электротехнических комплексов».

По тематике диссертации опубликовано 33 научные работы, в том числе 9 статей в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, 7 в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, получено 8 патентов на изобретения.

Диссертационная работа изложена технически и стилистически грамотно, содержание автореферата диссертации и опубликованных работ в полной мере отражают основное содержание диссертационной работы.

6. Замечания по диссертации

В целом диссертационная работа Осокина В.Ю. безусловно заслуживает положительной оценки, однако по ней имеются следующие замечания:

1) Вряд ли стоило говорить об использовании метода наложения как о заслуге автора, коль скоро этим методом пользуются все, кто имеет дело с линейными или даже кусочно-линейными системами. Скорее речь идет о методе разделения аварийного процесса на предшествующий и чисто аварийный.

2) Однофазные замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью сопровождаются кратковременными переходными процессами. Как в таких условиях выделить из них чисто аварийную составляющую? Мало того, еще и преобразовать ее в комплексную форму, если того требуют алгоритмы ОМП.

3) При анализе погрешностей разработанных алгоритмов не учитывалось влияние несимметрии нагрузки и источника на точность ОМП;

4) Следовало бы расширить вариантный анализ двойных замыканий и рассмотреть влияние источников распределенной генерации на точность разработанных алгоритмов;

5) В работе не учитываются погрешности, вносимые неточностью измерений, проводимых трансформаторами тока и трансформаторами напряжения, а также не учтены инструментальные погрешности измерительной части микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики.

7. Заключение

Тема диссертации является актуальной, соответствующей заявленной специальности. Проведенные расчеты, имитационное моделирование и полученные результаты исследования имеют научную и практическую значимость для проблемы определения места повреждения в распределительных сетях. Диссертационная работа «Методы повышения точности определения места повреждения воздушных линий электропередачи при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью» представляет собой научное исследование, содержащее обоснованные технические решения, решающее научную задачу, имеющую важное значение для развития электроэнергетики. Полученные результаты удовлетворяют требованиям п.п.9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертации Осокин Владислав Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

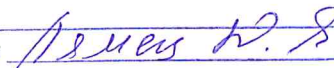
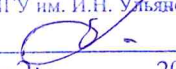
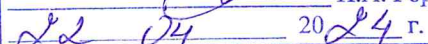
Профессор кафедры теоретических
основ электротехники и релейной
защиты и автоматики ФГБОУ ВО
«Чувашский государственный
университет имени И.Н. Ульянова»,

д.т.н, профессор



Лямец Ю. Я.

Личную подпись Лямеца Юрия Яковлевича заверяю

Подпись руки 
заверяю
Начальник отдела делопроизводства ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
 И.А. Гордеева
 22 04 20 24 г.

« _____ » _____ 2024года

Адрес места работы официального оппонента:
428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15
Тел.: +7 (8352) 58-46-00 (доб. 25-03)
e-mail: yu.ya.liamets@gmail.com