

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента Ведерникова Александра Сергеевича
на диссертационную работу Андреева Антона Андреевича

**«Совершенствование методик локализации повреждений кабельных
линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов
городских распределительных сетей»**, представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 –

Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы диссертационной работы

Передача электроэнергии в городских распределительных сетях производится в основном посредством кабельных линий. Повреждения, возникающие в кабельных линиях 10 кВ, могут привести к отключению части городских потребителей.

Выявление и локализация повреждений в кабельных линиях производится оперативным персоналом с применением специальных методик локализации. Действующая методика локализации многофазных коротких замыканий в кабельных линиях 10 кВ содержит большое количество действий, которые приводят к увеличению общего времени локализации. Действующая методика локализации однофазных замыканий на землю в кабельных линиях 10 кВ также содержит большое количество действий и, кроме того, сопровождается ручными отключениями потребителей.

Диссертационная работа Андреева А.А. посвящена совершенствованию методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ при эксплуатации городских распределительных сетей путем уменьшения времени локализации. Данный эффект достигается внедрением специальных

датчиков короткого замыкания, а также использованием последовательного деления и перегруппирования сети на участки.

В силу вышеизложенного актуальность темы исследований Андреева А.А. не вызывает сомнений.

Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа по своей структуре и объему соответствует требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям. Содержательная часть включает в себя 4 главы, заключение, список используемых источников и приложения. Работа изложена на 131 странице основного текста, содержит 49 рисунков, 21 таблицу, 2 приложения.

Общая характеристика диссертационной работы

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулирована цель и задачи исследования, рассмотрены методы исследования, определена научная новизна и практическая значимость работы.

В **первой** главе проведен обзор и анализ действующих методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ. Выявлены недостатки действующих методик и предложены мероприятия по их совершенствованию.

Во **второй** главе разработаны и подробно изложены методики локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ. Данные методики представлены в виде графа и матрично-предикатном виде.

Разработанная методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ основана на внедрении специальных датчиков короткого замыкания, устанавливаемых на вводные кабели 10 кВ в ТП. Разработана модель датчика короткого замыкания. Произведен технико-экономический анализ разработанной модели, в

результате чего установлено уменьшение расчетной стоимости одного комплекта датчиков в 3,8 раза.

Разработанная методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ основана на последовательном делении и перегруппировании сети на участки. Перегруппирование и деление подразумевает выполнение переключений при наличии в сети 10 кВ замыкания на землю, что может привести к опасным перенапряжениям. Таким образом обоснована необходимость исследования перенапряжений при выполнении данных переключений.

В **третьей** главе разработана имитационная модель участка городской распределительной сети. Произведено исследование перенапряжений, которые возникают при производстве переключений по разработанной методике локализации однофазных замыканий на землю. Установлено, что перенапряжения, возникающие в момент переключений, не превышают перенапряжений, возникающих в момент однофазного замыкания на землю.

В **четвертой** главе произведено обоснование разработанных методик. Рассчитано количество переключений и количество посещений электроустановок, которые необходимо произвести при локализации повреждений с помощью действующих и разработанных методик. Было произведено сравнение данных расчетных параметров в ходе чего установлено их значительное сокращение при использовании разработанных методик. Так же было установлено значительное сокращение количества электроустановок, попадающих под отключение при использовании разработанной методики локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ.

В **заключении** сформулированы основные научные и практические результаты диссертации, которые позволяют сделать вывод о том, что цель

работы достигнута, поставленные задачи решены. Сформулированы перспективы дальнейшей разработки темы.

Новизна проведенных исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертационной работе Андреева А.А. были получены следующие научные результаты:

1. Методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ, отличающаяся от известных использованием специальных датчиков короткого замыкания.
2. Методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ, отличающаяся применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки.
3. Имитационная модель двухсекционной распределительной сети, отличающаяся возможностью исследования перенапряжений, возникающих при переключениях в сети 10 кВ во время однофазного замыкания на землю, которая может быть использована для дальнейшего совершенствования методик локализации повреждений при замыканиях на землю в городских кабельных сетях 10 кВ.

Практическая значимость

Полученные в диссертационной работе результаты имеют следующую практическую значимость:

1. Разработанная методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ позволяет значительно сократить время локализации

многофазных коротких замыканий в городских распределительных сетях.

2. Разработанная методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ позволяет сократить время локализации замыкания на землю, а в отдельных случаях полностью исключить перерывы электроснабжения потребителей при осуществлении поиска данного повреждения.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе Андреева А.А. подтверждается апробацией основных результатов на международной и всероссийских конференциях, семинарах и публикациями в рецензируемых научных изданиях. Эффективность и возможность применения разработанных методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ доказана в ходе серии экспериментов, а также проведенным сравнительным анализом с результатами, полученными на практике. Апробация методик проведена на предприятии, специализирующемся на эксплуатации городских распределительных сетей, что подтверждается справкой о внедрении.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Методики локализации многофазных коротких замыканий и однофазных замыканий на землю в кабельных линиях 10 кВ могут быть применены в электросетевых компаниях, эксплуатирующих городские распределительные сети.

Соответствие паспорту специальности. Диссертация соответствует специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы» по следующим пунктам: п.1 «Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем... и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем...», п. 2 «Разработка научных основ проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов, систем и их компонентов», п. 4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных режимах при разнообразных внешних воздействиях, диагностика электротехнических комплексов».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 статей в журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент на полезную модель.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и дает представление о методах исследований и полученных результатах. Язык, стиль изложения диссертации, автореферата и публикаций свидетельствует о высоком научном уровне автора.

Замечания по диссертации и автореферату

1. В главе 1, на мой взгляд, автор незаслуженно обошел вниманием защиты на выделении активной составляющей тока $3I_0$.
2. П.1.3.1.5 Не обосновано исключен метод с наложением внешнего опорного сигнала. Использование повышенных частот ограничено емкостью сети, а не режимом и нелинейностью нагрузки.
3. Из текста диссертации не понятно, по какому принципу определяются уставки для разработанной модели датчика

- короткого замыкания?
4. Во второй главе диссертации (рисунок 18) рассматривается двухлучевая магистральная схема с четырьмя подстанциями. Следовало бы пояснить почему выбран вариант именно с таким количеством подстанций и почему не рассмотреть трехлучевую схему?
 5. Недостаточно уделено внимание принятым условным характеристикам по времени выполнению одного переключения и времени переезда между подстанциями.
 6. В работе показано, что отсутствие сработавшего датчика короткого замыкания может говорить о повреждении вводной кабельной линии 10 кВ. Как тогда распознать данное отключение?
 7. В работе недостаточно уделено внимание расчетам общего времени локализации при увеличении количества распределительных пунктов и их отходящих присоединений.
 8. В электротехнике мнимую единицу $\sqrt{-1}$ принято обозначать символом « j », а символ « i » зарезервирован за мгновенным значением тока. Стр 89.

Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейшей работе по теме исследования.

Заключение

Диссертационная работа Андреева Антона Андреевича на тему «Совершенствование методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей» соответствует паспорту специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы (технические науки), является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые

научно-обоснованные положения по локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации городских распределительных сетей.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения ВАК РФ о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842 (п.28), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Использование результатов, выводов и рекомендаций по разработанным методикам локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ вносит существенный вклад в эксплуатацию городских распределительных сетей.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертационной работы, Андреев А.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент:

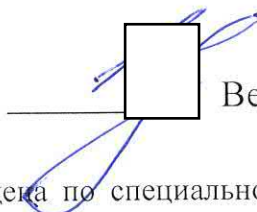
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

«Электрические станции»

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

технический университет»,

г. Самара



Ведерников Александр Сергеевич

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»

Адрес 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244.

т. +7 (846) 278-44-94; E-mail: vedernikovas@rambler.ru

Подпись Ведерникова Александра Сергеевича удостоверяет Ученый секретарь
ученого совета Самарского государственного технического университета

12.12.2023 г.



Ю.А. Малиновская