



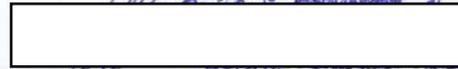
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(УлГТУ)  
Северный Венец ул., д.32,  
г.Ульяновск, 432027, Россия  
Тел.: (8422) 43-06-43; факс (8422) 43-02-37  
e-mail: rector@ulstu.ru http://www.ulstu.ru  
ОКПО 02069378, ОГРН 1027301160226  
ИНН/КПП 7325000052/732501001

15.12.2023 № 1805/19  
На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Ульяновский  
государственный технический  
университет»

К.Ф. - М.И. ДОНЕЦ



«15» 12



### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» на диссертационную работу Андреева Антона Андреевича на тему «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

На рассмотрение заседания кафедры «Электроснабжение» Ульяновского государственного технического университета были представлены следующие материалы:

- диссертация, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка используемых источников и приложений;
- автореферат диссертации, в котором дана общая характеристика работы, приведены основные результаты, выводы и рекомендации.

## **Актуальность темы исследования**

В настоящее время передача и распределение электроэнергии в городах осуществляется в основном кабельными линиями. Технологические отказы кабельных линий 6-10 кВ могут привести к потере электроснабжения ответственных городских потребителей, а также к возникновению аварийных ситуаций, поэтому существует необходимость в наиболее быстром выявлении поврежденного кабельного участка. Действующая методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ имеет недостатки, приводящие к увеличению времени локализации. Действующая методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ имеет аналогичные недостатки, при этом ее использование сопровождается ручными отключениями потребителей. Поэтому представленная к защите диссертационная работа на тему «Совершенствование методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей» Андреева Антона Андреевича, которая направлена на улучшение процесса оперативного обслуживания электротехнических комплексов городских распределительных сетей за счет разработки методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ, является актуальной как с научной, так и с технической точки зрения.

## **Научная новизна исследования и полученных результатов**

Выполненное диссертационное исследование позволило получить ряд новых научных результатов, имеющих важное значение для эксплуатации городских распределительных сетей.

Диссертантом разработаны методики локализации повреждений кабельных линий 10 кВ. В разработанной методике локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ предлагается использование специальных герконовых датчиков короткого

замыкания. Разработанная методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ основана на применении последовательного деления и перегруппирования распределительной сети на участки.

Автором разработана имитационная модель двухсекционной распределительной сети, с помощью которой возможно исследовать перенапряжения, возникающие при объединении сети с замыканием на землю с сетью без замыкания на землю. Полученная имитационная модель может быть использована для дальнейшего совершенствования методик локализации повреждений при замыканиях на землю в городских кабельных сетях 10 кВ.

### **Практическая значимость работы**

Практическая значимость рассматриваемой диссертационной работы состоит в разработке методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ, использование которых позволяет повысить оперативность процесса локализации.

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

Разработанная методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ позволяет сократить время локализации замыкания на землю, а также количество отключаемых электроустановок.

Практическую значимость работы подтверждает справка о внедрении основных результатов научно-технической деятельности в практику АО «ССК».

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты диссертационной работы Андреева Антона Андреевича

могут быть рекомендованы к апробации и внедрению на предприятиях и в организациях, занимающихся эксплуатацией городских распределительных сетей напряжением 6-10 кВ. Рекомендуется внедрение результатов диссертационной работы в АО «ССК», ООО «СамЭСК», ПАО «Россети» и др.

### **Достоверность научных результатов диссертации**

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием обоснованных допущений, строгих математических методов, адекватность которых подтверждена результатами теоретических, прикладных и компьютерно-имитационных исследований, а также апробации результатов диссертации на всероссийских и международных конференциях.

### **Оценка содержания диссертации и автореферата**

Диссертация и автореферат Андреева Антона Андреевича соответствует всем установленным требованиям.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка используемых источников, двух приложений. В названии диссертации отражены предмет и тема исследования.

**Во введении** приведено обоснование актуальности темы исследования, краткая характеристика работы, изложены научная новизна и практическая значимость, раскрыта структура диссертации.

**В первой главе** диссертантом проведен анализ действующих методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ при эксплуатации городских распределительных сетей. Выявлены проблемы, возникающие при проведении данной локализации. Установлена необходимость уменьшения времени локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ. Обоснована необходимость разработки методик локализации повреждений в городских распределительных сетях 10 кВ.

**Во второй главе** разработана и описана методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10

кВ в городских распределительных сетях с применением датчиков короткого замыкания. Разработана модель герконового датчика короткого замыкания для городских кабельных сетей 10 кВ. Разработана методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ в городских распределительных сетях с применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки. Обоснована необходимость моделирования перенапряжений, возникающих при переключениях в распределительных сетях 10 кВ во время однофазного замыкания на землю.

**В третьей главе** разработана имитационная модель распределительной сети 10 кВ для исследования перенапряжений, возникающих при переключениях во время однофазного замыкания на землю с использованием разработанной методики локализации повреждений. Установлено, что перенапряжения, сопровождающие переключения в сети 10 кВ во время замыкания на землю, не превышают перенапряжений, возникающих в момент появления замыкания на землю.

**В четвертой главе** проведено обоснование применения разработанных методик локализации. Определено, что применение разработанной методики локализации при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ позволяет значительно сократить время выявления повреждения и восстановления нормального электроснабжения потребителей. Установлено, что применение разработанной методики локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ позволяет не только быстрее локализовать данное повреждение, но и в отдельных случаях полностью исключить перерывы электроснабжения потребителей в ходе поиска повреждения.

**В заключении** представлены основные выводы и результаты, полученные в работе.

**В приложениях** приведены свидетельство о регистрации патента на полезную модель и справка о внедрении основных результатов научно-технической деятельности в практику АО «ССК».

Текст диссертации изложен грамотным техническим языком. Объем, оформление и содержание диссертационной работы по степени научной новизны и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. В автореферате отражены основные положения диссертации, приведены выводы и результаты исследования. Рукопись автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.011-2011 и требованиям п.25 Положения о присуждении ученых степеней.

### **Соответствие содержания диссертации заявленной специальности**

Диссертационная работа соответствует научной специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы. Разделы диссертации соответствуют следующим разделам паспорта специальности:

Пункт 1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем... и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем.

Пункт 2. Разработка научных основ проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов, систем и их компонентов.

Пункт 4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных режимах при разнообразных внешних воздействиях, диагностика электротехнических комплексов.

### **Публикации и апробация диссертационной работы**

Основные результаты диссертационной работы Андреева Антона Андреевича опубликованы в 10 научных трудах, в том числе 5 статей в журналах из перечня рецензируемых научных изданий ВАК РФ, получен 1 патент на полезную модель. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

## **Замечания по диссертационной работе**

Диссертация выполнена на достаточно высоком уровне. Вместе с тем, по диссертационной работе Андреева А.А. имеются следующие замечания:

1. На структурной схеме распределительной сети (рисунок 19) не указана зона защиты датчиков короткого замыкания.
2. В работе указано, что использование разработанного алгоритма локализации однофазных замыканий на землю позволяет производить отыскание без отключения потребителей. При этом не уточнен класс напряжения данных потребителей и их точки подключения.
3. Не рассмотрены каналы связи для разработанной модели датчиков.
4. В работе приводится порядок переключений, выполняемых при локализации повреждений по описываемым методикам, но при этом отсутствуют проверочные операции. Чем объясняется данное допущение?
5. Почему в схеме замещения сети на рисунке 41 и в формуле (16) для тока замыкания не учитывается индуктивность линии?

## **Заключение**

Указанные замечания не снижают ценность и общую положительную оценку диссертационной работы, не влияют на основные научные и практические результаты и не затрагивают основных положений, вынесенных соискателем на защиту.

В целом диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, позволяют квалифицировать их как самостоятельное решение задачи, имеющей существенное значение для науки и практики в области эксплуатации.

Диссертация Андреева Антона Андреевича на тему «Совершенствование методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских

распределительных сетей» на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует требованиям, изложенным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. 26.09.2022 г.), а её автор Андреев Антон Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Диссертация и отзыв рассмотрены на заседании кафедры «Электроснабжение» 12.12.2023 протокол №4.

Исполняющий обязанности  
заведующего кафедрой  
«Электроснабжение» ФГБОУ ВО  
«УлГТУ», к.т.н.

432027, Ульяновская обл. г. Ульяновск,  
ул. Северный Венец, 32

Секретарь кафедры



Юренков Ю.П.

Чикин В.В.

#### **Сведения о ведущей организации:**

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

Почтовый адрес: 432027, Ульяновская обл., г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32

Телефон: +7(8422) 778-232; E-mail: tai@ulstu.ru