

Отчет о проверке на заимствования №1



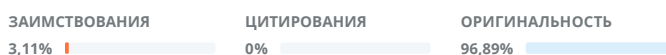
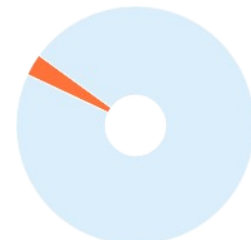
Автор: Косяченко Оксана Викторовна kosyachenko@msun.ru / ID: 376
Проверяющий: Косяченко Оксана Викторовна (kosyachenko@msun.ru / ID: 376)
Организация: Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельск
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://msun.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 196
 Начало загрузки: 27.11.2019 07:21:12
 Длительность загрузки: 00:00:02
 Корректировка от 27.11.2019 07:34:04
 Имя исходного файла: Костин. Повышение эффективности работы
 Размер текста: 427 кБ
 Тип документа: Статья
 Символов в тексте: 11640
 Слов в тексте: 1416
 Число предложений: 96

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 27.11.2019 07:21:15
 Длительность проверки: 00:00:18
 Комментарии: [Автосохраненная версия]
 Модули поиска: Сводная коллекция ЭБС, Коллекция РГБ, Цитирование, Коллекция eLIBRARY.RU, Модуль поиска Интернет, Модуль поиска "msun", Кольцо вузов



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
 Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	0%	1,88%	Бастин Е В 2	не указано	30 Мая 2018	Кольцо вузов	0	2
[02]	0%	1,49%	Шилова Надежда Александровна Дипл...	не указано	29 Мая 2018	Кольцо вузов	0	2
[03]	0,83%	1,48%	Пилиляя, Елена Константиновна диссе...	http://dlib.rsl.ru	раньше 2011	Коллекция РГБ	97	2
[04]	0%	1,48%	Направления совершенствования под...	https://bibliofond.ru	13 Мая 2019	Модуль поиска Интернет	0	2
[05]	0%	1,48%	2.4. Текущий уровень организационно...	http://e.120-bal.ru	23 Ноя 2019	Модуль поиска Интернет	0	2
[06]	1,27%	1,27%	NYmnik_49439. Костин Алексей Петров...	http://umnik.fasie.ru	24 Сен 2018	Кольцо вузов	148	2
[07]	0%	1,21%	https://guu.ru/files/dissertations/2018/0...	https://guu.ru	19 Июн 2019	Модуль поиска Интернет	0	2
[08]	0%	1,01%	Тимергалиева, Венера Расимовна Созд...	http://dlib.rsl.ru	25 Окт 2019	Коллекция РГБ	0	1
[09]	0%	1,01%	- PDF Скачать Бесплатно	https://docplayer.ru	22 Ноя 2019	Модуль поиска Интернет	0	1
[10]	1,01%	1,01%	не указано	http://ogbus.ru	02 Окт 2016	Модуль поиска Интернет	117	1
[11]	0%	0,95%	http://smu.rusoil.net/files/%D0%90PNT/...	http://smu.rusoil.net	14 Сен 2018	Модуль поиска Интернет	0	1
[12]	0%	0,94%	О развитии стандартизации в электроэ...	http://elibrary.ru	15 Фев 2018	Коллекция eLIBRARY.RU	0	1
[13]	0%	0,64%	Современные проблемы горно-метал...	https://docplayer.ru	03 Апр 2019	Модуль поиска Интернет	0	1
[14]	0%	0,57%	"Научно-аналитический журнал ""Инн...	https://book.ru	03 Июл 2017	Сводная коллекция ЭБС	0	1
[15]	0%	0,41%	НИР_РАНХиГС_Госзадание_2017_тема...	не указано	29 Янв 2018	Кольцо вузов	0	1
[16]	0%	0,41%	Диссертация Давлатова	не указано	22 Июн 2019	Кольцо вузов	0	1

Текст документа

УДК 621.311.4: 621.33: 621.332 -044.952

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕЛЕЙНОЙ

ЗАЩИТЫ ПРИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

INCREASING THE RELAY PROTECTION EFFECTIVENESS IN

VIA RAILWAY DIGITALIZATION

Павел Сергеевич Пинчуков, Светлана Игоревна Макашѐва,

Алексей Петрович Костин

Дальневосточный Государственный университет путей и сообщения

(ДВГУПС), г. Хабаровск

Pavel Sergeevich Pinchukov, Svetlana Igorevna Makasheva, Alexey

Petrovich Kostin

Far Eastern State Transport University (FESTU), Khabarovsk

E-mail: kostinsssl@icloud.com

Аннотация: В статье рассматриваются аспекты цифровизации

железной дороги с точки зрения эффективности и результативности работы

устройств релейной защиты фидеров контактной сети. С целью повышения

устойчивости функционирования устройств релейной защиты

предлагается новая технология определения места повреждения в

контактной сети электрифицированных железных дорог с высокой

степенью цифровизации. Рассмотрены алгоритм взаимодействия и

принцип функционирования отдельных составляющих предлагаемого

метода определения места повреждения в контактной сети.

Abstract: The article discusses aspects of railway digitalization from the

point of view of the efficiency and effectiveness of the relay protection devices

of contact network feeders. In order to increase the stability of the operation of

relay protection devices, a new technology is proposed for determining the

location of damage in the contact network of electrified railways with a high

degree of digitalization. The interaction algorithm and the principle of

functioning of the individual components of the proposed method for

determining the location of damage in the contact network are considered.

Ключевые слова: контактная сеть, короткое замыкание, переходное

сопротивление, заземление, релейная защита.

Keywords: contact network, short circuit, transition resistance,

grounding, relay protection.

Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта

для перемещения грузов и пассажиров в Российской Федерации. Более

80% грузовых перевозок приходится именно на железные дороги, а доля

пассажирских перевозок превышает 40% в общем объеме всех видов

транспорта. Железнодорожные перевозки имеют ряд преимуществ,

которые дают толчок не только для развития непосредственно

интенсивности движения, но и служат драйвером роста и других отраслей

промышленности – строительства, торговли, промышленности, а также

способствуют появлению новых технологий, обновлению инфраструктуры.

Железнодорожные перевозки эффективны в перевозках грузов на дальние

расстояния, именно поэтому, по оценке многих экспертов, в связи с

большой протяженности территории нашей страны лидирующим видом

транспорта в перспективе на территории России в сфере грузоперевозок

будет именно железнодорожный транспорт [1].

Правительством Российской Федерации утверждена долгосрочная

программа по развитию ОАО «РЖД» до 2025 года, куда входит план по

перехода на «цифровую железную дорогу». Целью этой программы

является повышение качества транспортных услуг за счет применения

цифровых технологий [2]. Основная роль в этой технологии будет отведена

интеллектуальным взаимодействиям между инфраструктурой железной

дороги, системой управления движением поездов, конкретным

транспортным средством (электровозом, тепловозом и т.п.) и

непосредственно пользователем данной услуги [3].

Важным звеном в комплексе цифровой железной дороги будет являться цифровая тяговая подстанция, которая содержит «умное» оборудование. К такому оборудованию относят электронные трансформаторы тока, объединяющее оборудование (связующее между собой отдельные блоки), элементы системы автоматизированного мониторинга за электрическими параметрами присоединений подстанции.

Указанное оборудование будет давать более широкий, чем в настоящее время, спектр данных, необходимых не только для понимания процессов, происходящих в контактной сети, но и для управления системой, принятия инженерных решений, прогнозирования ситуации и т.п. Также по этим данным можно будет определить и выявить возникновение не только самих неисправностей, но и причин, приводящих к ним.

Имеющийся опыт эксплуатации автоматизированных систем мониторинга за параметрами тяговых подстанций позволил уже сейчас иметь в распоряжении исследователей обширную базу данных, которые можно использовать для решения различных насущных задач эксплуатации, а также для проектирования и поэтапного применения технологии цифровой железной дороги [4].

Согласно идее цифровой подстанции связь между оборудованием цифровой подстанции осуществляется при помощи протокола МЭК 61850 (стандарт «Сети и системы связи на подстанциях») [5]. Данный протокол связи поддерживается всеми современными отечественными и зарубежными производителями защитной аппаратуры, связи, телемеханики и измерительных устройств.

Рассмотрим, как применяется идея цифровых технологий применительно к работе устройств релейной защиты железных дорог. Наиболее распространенная причина простоя поездов, а, следовательно, и экономических убытков, которые прямо пропорциональны времени, затраченному на поиск места, ликвидацию повреждения и началу движения поездов, это повреждение контактной сети вследствие обрыва или пережога контактного провода, перекрытия изоляторов, повреждения заземления опор контактной сети и т.д.[6].

В настоящее время известны несколько способов определения места повреждения в тяговой сети переменного тока, однако не все из них нашли практическое применение на сети железных дорог. Так, применяемые в настоящее время приборы для определения места повреждения работают в основном по импедансному методу (метод расчета сопротивления). Суть метода заключается в вычислении расстояния от места нахождения прибора до предполагаемого места повреждения на основании значений тока и напряжения в момент короткого замыкания (КЗ), а также сопротивления контактной сети, которое заранее известно. Данный метод имеет погрешность до 30%, ввиду того, что сопротивление контактной сети суммируется с переходным сопротивлением цепи короткого замыкания, которое, в свою очередь, складывается из сопротивления верхнего строения пути и сопротивления электрической дуги, сопротивление которой изменяется в широких пределах из-за нелинейности своей характеристики. Также в общую погрешность этого метода вносится еще одна составляющая, вызванная индуктивным и емкостным сопротивлениями контактной сети. По причине высокого значения погрешности метода, сам процесс определения места повреждения по описанному способу является недостаточно точным и негативно отражается на бесперебойности железнодорожного перевозочного процесса.

Несмотря на то, что существует еще несколько методов и способов

поиска места повреждения в контактной сети (волновые, комбинаторно-топографические и т.д.) [7-9], все они обладают теми или иными недостатками, которые негативно влияют на точность и скорость поиска места повреждения и поэтому малоприменимы на практике.

Поэтому, наряду с интенсификацией работ по внедрению цифровизации в различных отраслях народного хозяйства, появилась необходимость разработки нового метода поиска места повреждения в контактной сети, который бы использовал идею цифровых объектов и

устранения недостатки предыдущих методов.

Предлагаемый метод определения места повреждения в контактной сети основывается на использовании возможностей автоматизированных систем мониторинга, которые предполагается адаптировать к оболочке цифровых тяговых подстанций.

В разрабатываемом методе электрические характеристики цепи тока короткого замыкания, измеренные в определенных точках системы, будут сравниваться со значениями этих же параметров, полученных расчетным путем при помощи авторского программного обеспечения.

Разрабатываемый метод позволит учесть дополнительные параметры цепи тока короткого замыкания (нелинейное сопротивление контактной сети, значения сопротивления электрической дуги в месте замыкания и т.п.) за счет применения алгоритма сравнения измеренных характеристик в момент возникновения повреждения с базой данных для конкретного участка повреждений.

Разрабатываемый метод определения места повреждения реализуется в виде программного обеспечения, что позволит ускорить начало работ по ликвидации аварийного отключения места повреждения в контактной сети

за счет взаимодействия с базами данных цифровых тяговых подстанций **6**.

Схема функционирования и взаимосвязей между блоками по предлагаемому методу определения места повреждения приведена на рисунке.

Рис. Алгоритм функционирования предлагаемого метода определения места повреждения в контактной сети железных дорог

Таким образом, благодаря процессу цифровизации железной дороги возникает конкретная возможность решить проблему определения места повреждения в контактной сети электрифицированной железной дороги и тем самым повысить эффективность работы устройств релейной защиты.

На основании анализа возможностей и темпов развития цифровых технологий, а также с учетом актуальной проблемы повышения

эффективности работы устройств релейной защиты, можно заключить следующее:

1. несмотря на большое количество существующих способов для обнаружения места повреждения в контактной сети переменного тока, методов и различных приборов, разработанных на их основе, задача поиска места повреждения в контактной сети переменного тока не решается эффективно;
2. с точки зрения повышения точности и надежности поиска места повреждения в контактной сети переменного тока цифровизация тяговых подстанций имеет хорошие перспективы, так как позволяет путем обмена информацией между измерительными и вычислительными блоками решить задачу быстрого и точного обнаружения места повреждения в контактной сети, что положительно скажется на повышении эффективности работы устройств релейной защиты в целом.

Список источников и литературы:

1. Орлов А.В. Железнодорожный транспорт в системе общественного

воспроизводства: Монография / А. В. Орлов, В. А. Орлов. — Москва :

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2014. — 130 с. - ISBN

978-5-394-02486-3

2. D-russia.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.d-](http://www.d-russia.ru/utverzhdyon-plan-perehoda-rzhd-na-tsifrovuyu-zheleznuyu-dorogu.html)

russia.ru/utverzhdyon-plan-perehoda-rzhd-na-tsifrovuyu-zheleznuyu-dorogu.html

3. Цифровая железная дорога: настоящее и [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=13486526>

4. Makasheva S.I. An automated monitoring system as an instrument of

lean production of a traction power supply system// Russian Electrical

Engineering . 2016. Т. 87, No 2, С. 107-109.

5. ГОСТ Р МЭК 61850-7-1-2009. Группа П77. Национальные

стандарт Российской Федерации. Сети и системы связи на подстанциях.

Часть 7. Базовая структура связи для подстанций и линейного

оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/1200082215>

6. Пинчуков П.С., Макашѐва С.И. Устройства релейной защиты в

условиях тяжеловесного движения // Железнодорожный транспорт. 2018.

No 8. С. 40-42.

7. Chettya D., Pereraa A., Bellob M., Davidsonc I.E. Performance

evaluation of traction and utility network interface: Fault location and protection

coordination //Electric Power Systems Research. 2018. Т. 156. С. 44-53.

8. Penghou L. Design and implementation of feeder automation //MATEC

Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. Т. 175. С. 03021.

9. Yablokov A., Filatova G., Timofeev A. Using of non-traditional current

and voltage sensors for the fault location //MATEC Web of Conferences. EDP

Sciences, 2017. Т. 141. С. 01058.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия

развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере **10** и

Автономной некоммерческой организации «Дальневосточное агентство

содействия инновациям» (АНО ДАСИ **3**) в рамках гранта У.М.Н.И.К.-2019