

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

664074 Россия, Иркутск, ул. Лермонтова, 83
телефон: +7(3952)405-000, факс: +7(3952)405-100
E-mail: info@istu.edu
ОКПО 02068249, ОГРН 1023801756120
ИНН/КПП 3812014066/381201001

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический
университет», К.Г.-М.Н.

Кононов А.М.



№ _____

на № _____ от _____

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ») на диссертационную работу Скрипачева

Михаила Олеговича «Совершенствование системы пофидерного контроля изоляции щитов постоянного оперативного тока», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

1. Структура и объем работы

На отзыв представлена диссертационная работа на тему «Совершенствование системы пофидерного контроля изоляции щитов постоянного оперативного тока» общим объемом 177 страниц, содержащая введение, четыре главы, заключение, список литературы из 80 наименований и два приложения.

Автореферат изложен на 19 страницах. Он отражает основное содержание работы и содержит введение, краткое описание работы по главам, заключение по работе, список публикаций по теме диссертационного исследования.

2. Актуальность диссертационной работы

Непрерывность процесса выработки и потребления электроэнергии на объектах генерирующего, электросетевого и распределительного комплексов требует бесперебойного питания систем собственных нужд и оперативного тока. Система цепей постоянного оперативного тока, как вспомогательная система электротехнического комплекса, имеется на каждой электростанции и крупных узловых подстанциях, а также на объектах транспортной инфраструктуры. В

ФГБОУ ВО «СамГТУ»

10 марта 2023

Вход. № _____

002440

цепях постоянного оперативного тока, как и в первичной электрической сети, возникают различные неисправности: короткие замыкания, замыкания на землю, обрывы проводников.

Замыкание на землю одного полюса аккумуляторной батареи или отходящего присоединения сборки постоянного оперативного тока может стать причиной аварии или некорректного (излишнего) срабатывания защит. Случаи неправильной работы защит сопровождаются сбоями в работе технологических систем производства, приводящим к длительным простоям и значительному материальному ущербу.

Возможность сокращения времени поиска поврежденного участка в сети постоянного оперативного тока без отключения питания устройств защиты и автоматики определяет актуальность данной работы.

3. Соответствие паспорту специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

Пункту 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 промышленного назначения» соответствуют следующие результаты: произведено физическое, математическое, имитационное, компьютерное моделирование щита постоянного тока и устройства селективного контроля изоляции относительно земли.

Пункту 2 «Разработка научных основ проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов, систем и их компонентов» соответствуют следующие результаты: произведено моделирование работы генератора опорного сигнала совместно со щитом постоянного оперативного тока как составляющей системы контроля изоляции.

Пункту 4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях, диагностика электротехнических комплексов» соответствуют следующие результаты: разработано устройство контроля изоляции и его составные модули, позволяющие в различных режимах при внешних по отношению к контролируемому участку повреждениях производить диагностику системы цепей постоянного оперативного тока.

4. Анализ содержания работы

Во **введении** обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цели и задачи исследования, показана научная новизна, практическая значимость, определены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена общему описанию построения систем постоянного оперативного тока, устанавливаемых на объектах энергетики и транспорта. Описаны системы питания, схемы, состав потребителей щитов

постоянного оперативного тока. Сформулировано требование о необходимости применения специализированных устройств непрерывного контроля изоляции относительно земли.

Во второй главе произведен анализ известных методов контроля изоляции относительно земли для одного полюса без отключения питания потребителей. Предлагается классификация методов селективного контроля изоляции присоединений щитов постоянного тока. Обоснован выбор метода с наложением внешнего опорного сигнала, определены требования к налагаемому сигналу. Предложена модель функционирования новой системы контроля изоляции. Выявлены отдельные факторы, влияющие на работу устройства контроля изоляции.

Третья глава посвящена разработке структуры нового устройства контроля изоляции, описаны функциональные звенья, входящие в его состав. Произведено моделирование работы аналоговой части системы контроля изоляции.

В четвертой главе описаны процессы наладки изготовленного прототипа терминала устройства контроля изоляции, дается описание интерфейса для работы. Описаны результаты апробации устройства на реальном объекте электротехнического комплекса транспортной инфраструктуры.

В заключении представлены результаты работы и выводы.

5. Научная новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна работы и полученных результатов состоит в предложенной схеме замещения щита постоянного оперативного тока, позволяющей обосновать методику непрерывного селективного контроля изоляции, в разработке математической модели работы устройства селективного контроля изоляции, в представленной динамической модели разъемного датчика тока для селективного контроля изоляции сети оперативного тока.

6. Теоретическая и практическая значимость диссертации

В диссертации получены следующие теоретически и практически значимые результаты:

- предложена однолинейная схема замещения щита постоянного оперативного тока совместно со схемой наложения внешнего сигнала, позволяющая реализовать систему непрерывного селективного контроля изоляции присоединений;
- предложена модель функционирования устройства контроля изоляции, позволившая избежать влияния системных параметров щита постоянного оперативного тока;
- предложена многопетлевая непрерывная схема датчика тока со специальной конструкцией магнитопровода, позволившей обеспечить чувствительность и устойчивость работы;
- разработан прототип разъемного датчика тока для селективного контроля изоляции присоединений;

- разработан прототип устройства контроля цепей постоянного оперативного тока на основе предложенного алгоритма;
- выполнена апробация созданного устройства контроля цепей постоянного оперативного тока на объектах энергетики и транспорта.

7. Обоснованность и достоверность научных выводов

Достоверность результатов подтверждается результатами моделирования работы звеньев устройства контроля изоляции и работы разъемного датчика тока. Результаты работы не противоречат известным теоретическим выводам и положениям.

8. Апробация диссертации и публикации

Результаты работы докладывались на международных и российских конференциях и семинарах. Основные положения и выводы опубликованы в 13 научных работах, из них 4 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 1 патент на изобретение. В публикациях отражены все приведенные в диссертации выводы.

9. Вопросы и замечания по содержанию диссертационной работы

1. На странице 27 в тексте диссертации указаны номера энергосистем («Результаты анализа в энергосистемах 1, 2, 3, 4...»), которые нигде не раскрыты и не используются.
2. В таблице 4.1 диссертации и далее в тексте указано, что для регулировки аналоговой платы используются подстроечные резисторы с номерами R1...R66. Однако в электрических схемах часть этих резисторов не обозначена.
3. На рисунке 4.1 в диссертации согласно ГОСТ 19.701-90 «ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения» блок-схема должна начинаться и заканчиваться овальным символом 3.4.2. Терминатор.
4. В диссертационной работе отсутствует обоснование значения частоты опорного сигнала 20 Гц.
5. В диссертационной работе не отражено влияние на функционирование устройства контроля изоляции несинусоидальности напряжения в сети собственных нужд, питающей ВЗП.
6. В работе не рассмотрен экономический эффект от применения предлагаемого устройства.
7. В тексте диссертации и автореферата встречаются опечатки, пунктуационные ошибки, ошибки в согласовании и нумерации.

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.

