

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.310.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 сентября 2024 г., № 25

О присуждении Лыу Куок Кыонг, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности работы электрических сетей 0,4 кВ за счет симметрирования фазных нагрузок» по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 02 июля 2024 г. (протокол заседания № 19) диссертационным советом 24.2.310.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51, приказ № 1181/нк от 12.10.2022 г.

Соискатель Лыу Куок Кыонг родился 8 февраля 1974 года.

В 2022 г. окончил очную аспирантуру при ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», диплом № 101635 0000050.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Контроль и автоматизация», Университет технического образования Нам Динь, Вьетнам.

Диссертация выполнена на кафедре «Электроэнергетические системы и сети» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации.

Научный руководитель – Маклецов Александр Михайлович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», кафедра «Электроэнергетические системы и сети», доцент.

Официальные оппоненты:

1. **Янченко Сергей Александрович**, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий и электротехнологий», профессор.

2. **Куделина Дарья Васильевна**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», кафедра инфраструктурных энергетических систем, доцент

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола, в своём положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук, проректором по научной работе Леухиным Анатолием Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой электромеханики Орловым Александром Игоревичем, указали, что диссертация является самостоятельным законченным исследованием, содержащим новые научные результаты. Диссертационная работа соответствует предъявляемым требованиям п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор, Лыу Куок Кыонг, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Соискатель имеет 6 опубликованных работ и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ по теме диссертации общим объёмом 2,25 печатных листа и авторским вкладом 1,53 печатных листа; работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень

ВАК по специальности диссертации – 3, объемом 1,62 печатных листа и авторским вкладом 1,09 печатных листа; свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ – 1, объемом 0,06 печатных листа и авторским вкладом 0,04 печатных листа; работ, опубликованных в материалах и тезисах международных научных конференций – 3, общим объемом 0,63 печатных листа и авторским вкладом 0,4 печатных листа.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Маклецов А.М. Мониторинг несимметрии нагрузок в электрических сетях 0,4 кВ / Маклецов А.М., Галиев И.Ф., Галиев Р.И., **Льву Куок Кыонг** // Энергетик. – 2019. – № 5. – С. 27-29.

2. **Льву Куок Кыонг**. Разработка алгоритмов симметрирования нагрузок в сетях 0,4 кВ при распределенной нагрузке вдоль линии /Льву Куок Кыонг, Маклецов А.М., В. В. Максимов, А. Альзакар // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики – 2022. – Том 24, № 2. – С. 87 – 97.

3. **Льву Куок Кыонг**. Оптимальное симметрирование фазных нагрузок ЛЭП 0,4 кВ с использованием интеллектуальной системы измерений /Льву Куок Кыонг, Казка М.В., Маклецов А.М., Максимов В.В., Гизатуллин А.Р. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2023.– Т. 15, №3 (59). –С. 31-44.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва. Из них положительных – 4. С замечаниями – 4.

Отзывы прислали:

1. Кандидат технических наук, ведущий инженер отдела электроэнергетики 70 ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук Местников Николай Петрович.

Замечания:

1). Графические интерпретации (графики) на рисунках 6,7,10,11,12 имеют слабое качество. Необходимо было указать наименования и значения осей более крупным шрифтом (не менее 10 пт) с монотонно жирным, черным цветом в рамках исполнения требований ГОСТ по оформлению кандидатских диссертаций.

2). На стр. 13-14 и пунктах 3 и 4 положений, выносимых на защиту, указано, что разработана программа/модель в среде *MatLab*. Для определенной модели/программы требуется наличие проверки результатов расчета/моделирования на адекватность и достоверность, или же сопоставление среднеквадратичных отклонений (СКО) между расчетными и фактическими данными. Результаты проверки на адекватность и достоверность модели/программы в автореферате отсутствуют.

3). На рис. 6-7 представлены графики изменения активных и реактивных сопротивлений ЛЭП. Хотелось бы уточниться по следующему моменту: вследствие чего значения сопротивлений в приведенных графиках меняются в зависимости от времени?

2. Кандидат технических наук, зав. кафедрой «Электрооборудование» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева –КАИ» Ференец Андрей Валентинович.

Замечание:

Диссертант при расчете режимов четырехпроводных сетей не учитывает повторные заземления нулевого провода.

3. Кандидат технических наук, начальник службы инновационных технологий ООО «Инженерный центр «Энергоразвитие» Хакимзянов Эльмир Фердинатович.

Замечания:

1). В работе не отражены принципы работы автоматических устройств симметрирования нагрузки таких как симметрирующие трансформаторы, используемых в электрических сетях 0,4 кВ.

2). В разработанных методиках и алгоритмах возможно ли использование методов расчета симметричных составляющих параметра режима?

3). В работе следовало бы пояснить возможность использования ее результатов для развития систем сигнализации выявления режимов обрывов нулевого провода в электрических сетях 0,4 кВ.

4. Доктор технических наук, зав. кафедрой электропривода и электротехники ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Макаров Валерий Геннадьевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры электропривода и электротехники ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Цвенгер Игорь Геннадьевич.

Замечания:

1). Из текста автореферата неясно, проводился ли автором сравнительный анализ теоретического и экспериментального исследования, отсутствие такого анализа не позволяет в полной мере судить о достоверности полученных результатов.

2). В автореферате не обоснован выбор метода *SPD-PSO* и не обоснованы его преимущества применительно к решению задачи, поставленной в главе 4.

3). В тексте автореферата не обоснован переход к системе линейных уравнений вида (3), применение такого подхода при анализе сложных сетей неизбежно повлечет ошибки, при этом следует отметить, что современные системы моделирования позволяют напрямую проводить оптимизацию сложных электрических сетей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и их квалификацией определять научную и практическую ценность диссертации.

Официальный оппонент Янченко Сергей Александрович является доктором технических наук по специальности 2.4.2. – «Электротехнические комплексы системы», является специалистом в области оценки показателей качества электроэнергии, имеет соответствующие публикации в сфере исследований, которым посвящена диссертация.

Официальный оппонент Куделина Дарья Васильевна является

кандидатом технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», занимается исследованиями, направленными на разработку и создание новых методов, моделей управления качеством электрической энергии в системах электроснабжения, имеет соответствующие публикации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола, занимается научной деятельностью по приоритетным направлениям развития науки, техники, выполнением фундаментальных и прикладных научно-инновационных исследований в области электроэнергетики, электромеханики и силовой электроники. Одним из научных направлений деятельности сотрудников является исследования в области обеспечения качества электрической энергии в системах электроснабжения, методам снижения дополнительных потерь электроэнергии из-за несимметрии нагрузок. Сотрудники имеют соответствующие публикации и патенты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен способ задания исходной информации для расчетов режимов работы электрических сетей 0,4 кВ с распределенной вдоль длины ЛЭП нагрузкой в реальном времени по данным показаний интеллектуальных счетчиков электроэнергии;

разработана методика расчета режимов ЛЭП при обрыве проводов, отличающаяся использованием информации о распределенных вдоль ЛЭП фазных нагрузках;

разработана методика оптимального симметрирования с помощью метода «роя частиц» по критерию минимума потерь мощности;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность применения разработанных методик, направленных на снижение потерь электроэнергии в электрических сетях и повышение безопасности их работы.

изложен способ представления нагрузок суточными графиками изменения комплексных сопротивлений всех распределенных вдоль ЛЭП потребителей для решения задачи оптимизации симметрирования нагрузок. При этом учитываются индивидуальные статические характеристики каждого потребителя, упрощаются расчеты режимов и решается система линейных уравнений;

раскрыты основные положения применения метода «роя частиц» к задаче оптимального симметрирования в электрических сетях 0,4 кВ.

использован реализованный в среде *MatLab* метод расчета напряжений в критических точках при обрыве нулевого провода в любой точке линии с распределенной вдоль ее длины нагрузкой по данным интеллектуальных счетчиков электроэнергии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

создана в программном комплексе *MatLab* компьютерная программа, позволяющая определять порядок подключения фазных нагрузок при симметрирующих переключениях.

определен состав исходных данных для решения задачи оптимизации симметрирующих переключений, который используется при формировании интеллектуальных систем учета и измерений.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, общепринятые методы расчетов режимов электрических сетей;

установлено совпадение результатов расчетов режимов с опубликованными в независимых источниках данными других авторов;

Личный вклад соискателя:

Результаты диссертационной работы получены при непосредственном участии автора: определена методика расчета режимов сетей 0,4 кВ на основе показаний интеллектуальных счетчиков электроэнергии; предложена и методика расчета напряжений в узлах сети при обрыве нулевого провода на любом участке ЛЭП; разработана методика оптимизации симметрирования на

основе метода «Роя частиц»; разработаны алгоритмы и программы для решения рассматриваемых задач в средах Microsoft Excel и Matlab. Автор принимал участие в подготовке докладов, выступлений на конференциях и написании статей. Им сформулированы основные выводы по работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В третьей главе диссертации со ссылкой на источник указывается, что погрешность расчетов потерь мощности из-за неучета повторных заземлений нулевого провода может достигать 10%. В диссертации желательно бы объяснить причину неучета повторных заземлений при проведенных расчетах потерь мощности в несимметричных режимах.

2. В работе описан разработанный автором алгоритм «*SPD-PSO*» на основе метода роя частиц для определения минимума целевой функции потерь электроэнергии в линии. Однако в работе не приведены причины выбора данного алгоритма. Всегда ли алгоритм позволяет определить глобальный экстремум целевой функции? Чем определяется критерий завершения алгоритма? Эти вопросы нуждаются в пояснениях автора.

3. В первой главе диссертации отмечается неэффективность применения симметрирующих трансформаторов. Следовало бы подробнее пояснить указанное утверждение.

Соискатель Лыу Куок Кыонг ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

Диссертационный совет рекомендует использовать результаты диссертационного исследования Лыу Куок Кыонга для построения систем оптимального симметрирования нагрузок при использовании мониторинга интеллектуальных счетчиков в целях снижения потерь электроэнергии, а также при разработке требований к функциональности интеллектуальных систем измерений в электрических сетях ОАО «Сетевая компания» РТ, ПАО «Россети», в электрических сетях социалистической республики Вьетнам, а также в учебном процессе энергетических подразделений ФГБОУ ВО:

«Национальный исследовательский университет «МЭИ», «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», «Марийский государственный университет», «Самарский государственный технический университет» и др.

На заседании 24 сентября 2024 года диссертационный совет за решение научной задачи повышения эффективности эксплуатации электрических сетей 0,4 кВ за счет симметрирования фазных нагрузок, имеющей существенное значение для развития отрасли знаний, занимающейся проектированием и эксплуатацией электротехнических комплексов и систем, принял решение присудить Лыу Куок Кыонгу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 12, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Ваньков Юрий Витальевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Зиганшин Шамиль Гаязович

24 сентября 2024 г.

