

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.4.10.26
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «11» декабря 2024 г. № 8

о присуждении Шендеру Сергею Евгеньевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Централизованная защита дальнего резервирования в электрической сети на основе синхронизированных векторных измерений» по специальности 2.4.3. Электроэнергетика принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.4.10.26 «05» ноября 2024 г. протокол № 5.

Соискатель, Шендер Сергей Евгеньевич, 1996 года рождения,

в 2020 году окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника;

в 2024 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (Электрические станции и электроэнергетические системы);

работает в должности руководителя группы релейной защиты департамента релейной защиты и автоматики высокого напряжения ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург) и по совместительству в должности лаборанта-исследователя в научной лаборатории «Центр экологически толерантной энергетики на основе ядерных, возобновляемых и нетрадиционных источников энергии» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматизированные электрические системы» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Паздерин Андрей Владимирович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Уральский энергетический институт, кафедра «Автоматизированные электрические системы», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Куликов Александр Леонидович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород, кафедра «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», профессор;

Сацук Евгений Иванович – доктор технических наук, доцент, Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы», г. Москва, служба внедрения противоаварийной и режимной автоматики, начальник службы;

Суслов Константин Витальевич – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Институт гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 статей, из них 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, включая 1 статью в издании, индексируемом в международной реферативной базе данных Scopus; 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 2,97 п.л., авторский вклад – 1,72 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Бартоломей, П.И. Централизованная защита дальнего резервирования в частично наблюдаемой электрической сети на основе синхронизированных векторных измерений / П.И. Бартоломей, **С.Е. Шендер**, М.Д. Сенюк, В.В. Классен // Электротехнические системы и комплексы. 2024. № 3(64). С. 12-22. (0,55 п.л. / 0,35 п.л.)

2. Сенюк, М.Д. Идентификация типа короткого замыкания в электрических сетях на основе ансамблевых методов машинного обучения и синхронизированных векторных измерений / М.Д. Сенюк, А.В. Паздерин, А.С. Бердин, А.А. Савосина, **С.Е. Шендер** // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение. №4 (85), июль-август 2024. С. 81-91. (0,55 п.л. / 0,35 п.л.)

3. Pazderin, A.V. Wams Based Short-Circuit Point Localization Algorithm for Unsupervised High Voltage Power Network by Power Supply Sources Measurements / Pazderin, A.V, Aprosin, K.I., **Shender, S.E.**, Ivanov, Y.V., Porozkov, M.A. // IEEE, 2023 6th International Scientific and Technical Conference on Relay Protection and Automation (RPA), pp. 1-11. (0,605 / 0,4 п.л.) (Scopus)

Зарегистрированные программы для ЭВМ:

4. А.В. Паздерин, К.И. Апросин, С.Е. Шендер // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2022664524, 01.08.2022

На автореферат поступили отзывы:

1. Климовой Татьяны Георгиевны, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры релейной защиты и автоматизации энергосистем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Москва. Содержит замечания, связанные с демонстрацией достоверности работы предлагаемых методов, сопоставлением полученных результатов с классической релейной защитой, анализом надежности предлагаемой защиты.

2. Пановой Евгении Александровны, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры электроснабжения промышленных предприятий

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Содержит вопрос, касающийся учета влияния сопротивлений взаимоиндукции проводников линии, а также их поперечной емкости на сопротивления прямой (обратной) и нулевой последовательностей при расчете однофазного короткого замыкания.

3. Захарова Юрия Павловича, кандидата технических наук, начальника отдела анализа электрических режимов службы электрических режимов филиала АО «Системный оператор Единой энергетической системы» Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Урала, г. Екатеринбург. Содержит вопросы, касающиеся контроля положения коммутационных аппаратов, получения сведений о топологии сети, а также вопрос о том, какой переходный режим анализируется и как влияет его изменение на получаемый результат работы предлагаемых методов.

4. Литвинова Валерия Геннадьевича, кандидата технических наук, начальника Северного района электрических сетей АО «Екатеринбургская электросетевая компания» («Россети – Урал» «Екатеринбург»). Содержит вопросы, касающиеся области применимости и времени работы метода определения места повреждения.

5. Синянского Ивана Владимировича, кандидата технических наук, начальника отдела релейной защиты и автоматизированных систем управления Акционерного общества «Научно-технический центр Единой энергетической системы», г. Санкт-Петербург. Содержит вопросы, касающиеся ограничений и критериев применимости предлагаемого метода локализации повреждения, организации параллельности расчетов, а также перспективных направлений исследований для рассматриваемой темы исследования.

6. Гайдамакина Фёдора Николаевича, генерального директора Общества с ограниченной ответственностью «АльтероПауэр Софт», г. Екатеринбург. Содержит вопросы, касающиеся работы с синхронизированными векторными

измерениями, а также особенностей работы предлагаемой системы защиты при потере каналов связи.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области анализа режимов работы электроэнергетических систем и электромагнитных полей, а также наличием публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи согласования ступеней дальнего резервирования без необходимости увеличения времени их срабатывания при условии обеспечения селективности и быстродействия, имеющей существенное значение для развития электроэнергетики.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложена структура централизованной защиты дальнего резервирования, работающей по данным синхронизированных векторных измерений источников питания.

2. Разработан метод фиксации скачкообразного изменения режима по данным синхронизированных векторных измерений на интервале времени в 3 периода промышленной частоты (60 мс).

3. Разработан метод локализации короткого замыкания в электрической сети по данным синхронизированных векторных измерений источников питания.

4. Разработаны алгоритмы контроля срабатывания централизованной защиты дальнего резервирования и разрешения срабатывания ступеней дальнего резервирования, реализованные на существующем локальном

устройстве РЗА и отдельном устройстве, разрешающем срабатывание существующего локального устройства РЗА.

Практическая значимость работы заключается в применимости разработанных методов при настройке и расчёте параметров срабатывания релейной защиты, повышении её чувствительности, быстродействия, а также обеспечении селективности защит дальнего резервирования в сложнзамкнутых электрических сетях 110-220 кВ.

На заседании 11 декабря 2024 г. диссертационный совет УрФУ 2.4.10.26 принял решение присудить Шендеру С.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.4.10.26 в количестве 9 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
УрФУ 2.4.10.26

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 2.4.10.26

11.12.2024 г.



Бердин Александр Сергеевич

Самойленко Владислав Олегович