

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
заседания диссертационного совета Д 212.301.02 по защите диссертаций
на соискание ученой степени доктора наук, на соискание ученой степени кандидата наук
в удаленном интерактивном режиме

№ 3 от 10 февраля 2022 года

Председатель – председатель диссертационного совета, докт. техн. наук, профессор Белов Г.А.
Ученый секретарь – канд. техн. наук, доцент Серебрянников А.В.

Присутствовали: 18 членов из 23 человек, входящих в состав совета, в том числе принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 5 человек (явочный лист прилагается)

1.	Белов Геннадий Александрович	докт. техн. наук	05.09.12	
2.	Антонов Владислав Иванович	докт. техн. наук	05.14.02	
3.	Серебрянников Александр Владимирович	канд. техн. наук	05.09.12	
4.	Афанасьев Александр Александрович	докт. техн. наук	05.09.12	(удаленно)
5.	Афанасьев Владимир Васильевич	докт. техн. наук	05.09.10	
6.	Булычев Александр Витальевич	докт. техн. наук	05.14.02	
7.	Галанина Наталия Андреевна	докт. техн. наук	05.09.12	
8.	Дмитренко Александр Михайлович	докт. техн. наук	05.14.02	(удаленно)
9.	Кувалдин Александр Борисович	докт. техн. наук	05.09.10	(удаленно)
10.	Лямец Юрий Яковлевич	докт. техн. наук	05.14.02	
11.	Миронова Альвина Николаевна	докт. техн. наук	05.09.10	
12.	Митяшин Никита Петрович	докт. техн. наук	05.09.12	(удаленно)
13.	Михеев Георгий Михайлович	докт. техн. наук	05.09.10	
14.	Мокеев Алексей Владимирович	докт. техн. наук	05.14.02	
15.	Охоткин Григорий Петрович	докт. техн. наук	05.09.12	
16.	Семенов Юрий Матвеевич	докт. физ.-мат. наук	05.09.12	
17.	Славутский Леонид Анатольевич	докт. физ.-мат. наук	05.09.10	
18.	Федотов Александр Иванович	докт. техн. наук	05.14.02	(удаленно)

СЛУШАЛИ: О защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы на тему «Многопараметрическая дифференциальная защита от однофазных замыканий на землю статора генератора, работающего на сборные шины» Солдатов Александра Вячеславовича.

РЕШИЛИ: Присудить Солдатову Александру Вячеславовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (из них принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 5 человек), из них 6 докторов наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 18; против – 0.

Председатель заседания,
председатель диссертационного совета
Д 212.301.02

Белов Г.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.301.02

Серебрянников А.В.

Верно:
Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.301.02

Серебрянников А.В.

10.02.2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.301.02,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 10 февраля 2022 г. № 3

О присуждении Солдатову Александру Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Многопараметрическая дифференциальная защита от однофазных замыканий на землю статора генератора, работающего на сборные шины» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы (технические науки) принята к защите 26 ноября 2021 г., протокол № 13, диссертационным советом Д 212.301.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 428015, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 15, действующего на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.04.2012 г. № 105/нк.

Соискатель Солдатов Александр Вячеславович, 23 февраля 1984 года рождения, в 2006 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» по специальности «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». В настоящее время работает заместителем директора департамента по научному сопровождению продукции Департамента автоматизации энергосистем общества с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА».

Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Антонов Владислав Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Попов Максим Георгиевич – доктор технических наук, доцент, профессор Высшей школы высоковольтной энергетики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;

Мартынов Михаил Владимирович – кандидат технических наук, инженера-исследователя общества с ограниченной ответственностью «Научно-техническая компания Приборэнерго»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород, в своем положительном заключении, подписанном профессором кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», доктором технических наук, профессором Куликовым Александром Леонидовичем и заведующим кафедрой «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», кандидатом технических наук, доцентом Севостьяновым Александром Александровичем и утвержденном проректором по научной работе, доктором физико-математических наук, профессором Куркиным Андреем Александровичем, указала, что работа имеет теоретическую и практическую значимость, и дала конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Соискатель имеет 110 опубликованных работ в соавторстве и без соавторства, в том числе по теме диссертации – 52 (28,035 п.л. / авт. вклад 9,88 п.л.), в том числе 7 (4,99 п.л. / авт. вклад 2,2 п.л.) публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных и системах цитирования (SCOPUS и др.), 9 (6,42 п.л. / авт. вклад 2,4 п.л.) статей в изданиях из Перечня научных рецензируемых изданий ВАК, 7 патентов РФ на изобретение.

Наиболее значительными работами соискателя являются следующие статьи в

рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России: 1) Soldatov, A.V. Informational fundamentals of the multiparameter differential protection of busbar generators against single line-to-ground faults. / A.V. Soldatov [et al.] // Power Technology and Engineering. – 2020. – Vol. 54, No. 1. – PP. 111-118. (0,9 п.л. / 0,5 п.л.). 2) Soldatov, A.V. Recognition of Weak Harmonic Signal Components in Generator Protection Against Single-Phase Earth Fault / V.I. Antonov, V.A. Naumov, A.V. Soldatov [и др.] // Power Technology and Engineering. – 2018. – Vol. 52, No. 2. – PP. 231-234. (0,44 п.л. / 0,15 п.л.). 3) Антонов, В.И. Оценка гармоник электрической величины на фоне преобладающего гармонического спектра шума / В.И. Антонов, В.А. Наумов, А.В. Солдатов [и др.] // Электричество. – 2014. – № 5. – С. 29-33. 4) Солдатов, А.В. Информационный базис защиты генератора от однофазных замыканий статора на землю с контролем высших гармоник дифференциального тока / А.В. Солдатов [и др.] // Релейная защита и автоматизация. – 2016. – №3(24). – С. 12-20. 5) Пат. 2658645 Российская Федерация, МПК H02H 7/06, H02H 3/28. Способ защиты генератора от замыканий на землю / А.В. Солдатов [и др.]; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА». – №2017115528; заявл. 02.05.2017; опубл. 22.06.2018, Бюл. № 18. 6) Пат. 2564536 Российская Федерация, МПК H02H 3/40. Способ выделения слабой слагаемой электрической величины / В.И. Антонов, В.А. Наумов, А.В. Солдатов [и др.]; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА». – №2014125935/07; заявл. 26.06.2014; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28.

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

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов:

1) Арцишевский Ян Леонардович, кандидат технических наук, доцент, первый заместитель заведующего кафедрой релейной защиты и автоматизации энергосистем НИУ «МЭИ» (г. Москва), замечания: Как действует алгоритм выявления аварийных составляющих в токах статора при повторных кратковременных замыканиях на землю?

2) Вайнштейн Роберт Александрович, доктор технических наук, профессор, профессор-консультант отделения электроэнергетики и электротехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (г. Томск), замечание: Из автореферата не ясно, учитывались ли высшие гармоники токов, порож-

даемые нагрузками с нелинейной вольтамперной характеристикой или только высшие гармоники, вызванные несинусоидальностью электродвижущей силы генераторов.

3) Илюшин Павел Владимирович, доктор технических наук, главный научный сотрудник, руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем и распределенной энергетики ИНЭИ РАН (г. Москва), замечания: В автореферате не представлены требования к быстродействию разработанных защиты генераторов от ОЗЗ, поэтому неясно, как обеспечивается надежность электропитания потребителей и безопасность персонала.

4) Климова Татьяна Георгиевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры релейной защиты и автоматизации энергосистем НИУ «МЭИ», (г. Москва), замечания: Какие паспортные данные генераторов являются определяющими для условий срабатывания дифференциальной защиты от однофазных замыканий на землю статора генератора, работающего на сборные шины?

5) Лачугин Владимир Федорович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника отдела промышленной электроники Центра качества электроэнергии АО «НТЦ ФСК ЕЭС» (г. Москва), замечания: Текст автореферата не содержит обоснования необходимости использования в разработанном устройстве защиты только третьей, пятой и седьмой гармонических составляющих тока из всей совокупности высших нечетных гармонических составляющих.

6) Нагай Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электрические станции и электроэнергетические системы» и Кужиков Станислав Лукьянович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» ЮРГПУ(НПИ) (г. Новочеркасск), замечания: Если нормируемая погрешность ТТ составляет 10 %, то следует обосновать возможность измерений с погрешностью 1 %.

7) Никитин Константин Иванович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника» ОмГТУ (г. Омск), замечания: Одинаково селективно работает устройство при металлическом и дуговом ОЗЗ?

8) Успенский Михаил Игоревич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории энергетических систем ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар), замечания: Исключение дополнительного оборудования в первичных цепях приводит к росту цифровой части защиты. Как оценивается надежность этой части? Проводится ли ее самотестирование?

9) Шуин Владимир Александрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» и Шадрикова Татьяна Юрьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» ИГЭУ (г. Иваново), замечания: В промышленных электрических сетях, включая сети генераторного напряжения, распространенным способом снижения уровня высших гармоник напряжения является применение поглощающих фильтров, чаще всего, 3, 5, 7, 11 гармоник. Насколько эффективно применение разработанной защиты в таких сетях?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор технических наук Попов Максим Георгиевич и кандидат технических наук Мартынов Михаил Владимирович являются известными и компетентными учеными по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, имеют публикации по специальности 05.14.02 в области разработки алгоритмов устройств релейной защиты и автоматики, в научных журналах из перечня ВАК, а федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» является учреждением высшего образования, широко известным своими научными достижениями в электроэнергетической отрасли, в том числе по моделированию режимов электрических сетей, разработке алгоритмов устройств релейной защиты и автоматики, способными определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** новые разделы информационной теории алгоритмов защит от ОЗЗ статора генератора, работающего на сборные шины, и метод активно-адаптивного распознавания слагаемых полигармонического сигнала в условиях его структурной неопределенности и доминирующего фонового сигнала; **предложена** универсальная модель сети с генераторами, работающими на сборные шины; **доказано** ранее неизвестное свойство индивидуальности групп гармоник генераторной сети; **введены** новые понятия информационной теории алгоритмов защит от ОЗЗ статора генератора, работающего на сборные шины.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказано** свойство индивидуальности групп гармоник расширяющее границы применимости полученных результатов в защите генераторов; применительно к проблематике диссертации

ции результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих методов исследования в том числе методы математического моделирования, теоретических основ электротехники, теории электрических и электромеханических переходных процессов в электроэнергетической системе, основ теории линейной алгебры и теории цифровой обработки сигналов; **изложены** отдельные положения информационной теории алгоритмов защит, восполняющие пробелы в теории защит генераторов от ОЗЗ; **раскрыты** недостатки принципов применения информационных сигналов в виде интегральной совокупности высших гармоник в защитах от ОЗЗ генераторов, работающих на сборные шины; **изучены** физические основы возникновения гармоник в генераторной сети и зависимость их уровня от источников гармоник в электрической сети; **проведена модернизация** модели электрической сети, обеспечивающей расчет уровней любых гармоник токов в различных точках сети.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** алгоритмы многопараметрической дифференциальной защиты от ОЗЗ генератора, работающего на сборные шины, метод активно-адаптивного распознавания информационного сигнала, методика проектирования трактов АЦП цифровых устройств РЗА; **определены** перспективы дальнейшего использования разработанного алгоритма защиты в защитах от ОЗЗ другого оборудования и линий электропередачи; **создана** методические основы реализации алгоритма защиты от ОЗЗ в цифровых устройствах защит; **представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию защиты от ОЗЗ статора генератора, работающего на сборные шины.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **для экспериментальных работ** результаты получены с использованием признанных в отрасли комплексов моделирования процессов в электроэнергетических системах и при адекватно заданных условиях моделирования; **теория** построена на известных, проверяемых данных и фактах, законах электротехники, методах математического моделирования, согласуется с опубликованными данными по теме диссертации; **идея базируется** на анализе практики и обобщении передового опыта по выявлению ОЗЗ в обмотке статора генератора, работающего на сборные шины; **использовано** сравнение авторских результатов выбора алгоритма защиты от ОЗЗ в обмотке статора генератора, работающего на сборные шины, по предложенным критериям и

данным, полученным ранее по рассматриваемой тематике; **установлено** качественное и количественное совпадение результатов выбора информационных сигналов защиты от ОЗЗ статора генератора, работающего на сборные шины, с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике; **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, передовые программные продукты и методы математического моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном выполнении всех этапов работы над диссертацией: определении цели и постановке задачи исследования; поиске и анализе информации; разработке функциональных схем и схем замещения, имитационных и математических моделей и анализе результатов; развитии новых разделов информационной теории алгоритмов защит от ОЗЗ статора генератора, алгоритма многопараметрической дифференциальной защиты от ОЗЗ статора генератора, работающего на сборные шины, проведении экспериментальных исследований с последующей обработкой и анализом результатов; внедрении полученных результатов; подготовке основных публикаций.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Соискатель Солдатов А.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 10 февраля 2022 г. диссертационный совет принял решение за новые научно-обоснованные технические решения в области релейной защиты электроэнергетических систем, имеющие существенное значение для ее развития, присудить Солдатову Александру Вячеславовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (из них принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 5 человек), из них 6 докторов наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 18; против – 0.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Белов Геннадий Александрович

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент

Серебрянников Александр
Владимирович

10 февраля 2022 г.