

ОТЗЫВ

официального оппонента – кандидата технических наук, доцента Инаходовой Лолиты Меджидовны на диссертацию Каландарова Хусейнджона Умаровича «Исследование работоспособности контактной системы трехфазных регуляторов напряжения под нагрузкой силовых трансформаторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность проблемы и темы диссертационной работы

Устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН) являются ответственными элементами силовых трансформаторов (СТ), повреждения которых часто приводят к отказам СТ в целом. По известным статистическим данным эксплуатации с РПН связано до 40% общего количества повреждений СТ, что приводит к значительным материальным ущербам.

Решение одной из наиболее значительных задач эксплуатации СТ – обеспечения заданного уровня напряжения у потребителя – опирается на своевременное выявление в нем недопустимой выработки ресурсов элементов и развивающихся в них дефектов. В частности, требуется оценка технического состояния, работоспособности и прогнозирования технических ресурсов контактной системы переключающего устройства.

Для предотвращения негативных последствий отказов трёхфазных РПН из-за нарушений контактной системы необходимы эффективная диагностика и тщательный анализ:

- корректности последовательности срабатываний контактов,
- износа контактов,
- работоспособности (целостности) электрической цепи,
- значительных изменений переходных сопротивлений и др.

Одним из основных подходов к решению этих задач в условиях ремонта и эксплуатации, является осциллографирование токов в процессах работы РПН. Можно констатировать, что для применяемых в настоящее время способов диагностики, оценки состояния и работоспособности контактной системы трёх-

фазных РПН характерны техническая и организационная сложность, значительная трудоёмкость, продолжительность, высокая стоимость. Кроме того, они требуют вскрытия бака и слива трансформаторного масла, что связано с решением ряда вопросов пожарной безопасности и экологии.

Поэтому необходима разработка принципиально новых способов определения работоспособности РПН, использующих современные информационные и компьютерные технологии, позволяющие накапливать и интеллектуально обрабатывать статистическую информацию для обеспечения эффективного и безопасного функционирования контактной системы названных устройств.

Сказанное выше определяет *актуальность* диссертационной работы Каландарова Х.У.

2. Обоснованность и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Автор корректно использует современные научные методы для критического сравнительного анализа и сопоставления полученных им результатов с известными теоретическими и практическими положениями. В частности, в работе представлена сравнительная оценка достоинств и недостатков способов осциллографирования токов с установкой изолирующих прокладок на одной из фаз контактора и без их установки.

Для выявления несинхронной работы контактной системы фаз переключающего устройства автор разработал новый способ подключения РПН к обмотке СТ по схеме треугольник без установки изолирующих прокладок. Кроме того, автором проведены натурные испытания, результаты которых позволяют оценить одновременность работы контактов контактной системы и подтверждают правильность сделанных в работе выводов. Поэтому обоснованность результатов исследований и положений, выдвинутых соискателем на защиту, базируется на комплексе теоретического анализа, компьютерных и физических экспериментов.

Достоверность полученных диссертантом научных и экспериментальных результатов обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований, а также применением в исследованиях теоретических и экспериментальных общенаучных методов и тщательным анализом известных научно-исследовательских работ по предмету исследования.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, получены Каландаровым Х.У. на основе применения комплекса методов, в числе которых: решение систем нелинейных дифференциальных уравнений, теория физического моделирования, пакеты прикладных программ.

3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

По мнению официального оппонента, научную новизну диссертационной работы Каландарова Х.У. определяют следующие результаты:

Разработка принципиально *нового способа* осциллографирования токов трёхфазного РПН, подключённого к обмотке СТ, соединённой по схеме треугольник. Способ отличается от известных тем, что определение работоспособности контактной системы осуществляется без установки изолирующих прокладок между контактами контактора на одной из его фаз.

Сравнительная оценка экономической эффективности определения работоспособности контактных систем трёхфазных РПН, подключённых к обмоткам силового трансформатора, соединённым по схеме звезда и треугольник.

Основными новыми практическими результатами диссертационной работы Каландарова Х.У. являются:

- новое устройство для осуществления способа осциллографирования токов контактной системы трёхфазного РПН, подключённого к обмотке СТ по схеме треугольник без установки изолирующих прокладок между контактами контактора на одной из его фаз;
- алгоритмы автоматизированного определения работоспособности трёхфазных ПУ типов *SDV* и серии РС, которые позволяют накапливать электротехниче-

скую информацию и обеспечивать эффективное, безопасное функционирование электротехнического комплекса «РПН-ОСВТ», существенно облегчить и ускорить исследование работы контактной системы названных устройств.

4. Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Декларируемая диссертантом цель работы – исследование работоспособности контактной системы трёхфазных РПН силовых трансформаторов, подключённых к обмотке по схеме звезда и треугольник путём осциллографирования токов их контакторов – реализована проведенными исследованиями и отражена в диссертации, автореферате, апробации и публикациях.

Как следует из паспорта (далее выдержки *курсивом*) научной специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», которая объединяет «... *исследования работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях*», поэтому, по мнению официального оппонента, тема и содержание диссертации Каландарова Х.У. соответствуют ему:

- по направлению исследования, посвященного «...*закономерностям ... передачи ... электрической энергии*» и отражающего «... *принципы и средства управления объектами, определяющими функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного ... и специального назначения*»;
- по области исследования, в котором производится «*исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях*», а также «...*физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем*»;
- по объектам исследования, которыми являются элементы «... *электротехнических комплексов и систем... электроснабжения, электрооборудования, ... транспортных средств...*».

Автореферат диссертации Каландарова Х.У. соответствует диссертационной работе по цели, задачам и основным положениям, определениям актуальности, научной новизны и достоверности, научной и практической значимости и др.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о том, что диссертация Каландарова Х.У. полностью отвечает квалификационным признакам и принципам соответствия, которые установлены нормативным документом «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842.

5. Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертация Каландарова Х.У. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 134 наименований, трех приложений. Ее объем составляет 139 страниц машинописного текста. Структура диссертации отличается логической последовательностью изложения материала. Вся работа хорошо иллюстрирована (35 рисунков и 12 таблиц) и качественно оформлена.

Научные результаты диссертации Каландарова Х.У. отражены в 14 публикациях, в том числе 5 из них в научных изданиях из Перечня, утвержденного ВАК.

Положения и результаты диссертации докладывались Каландаровым Х.У. на 7 международных и российских конференциях.

Выводы по диссертационной работе, структурно концентрированы автором в соответствие с содержанием работы и ее результатами. В них убедительно отражена научная и практическая ценность проведенных исследований по разработке способа и устройства для осциллографирования токов контактной системы трехфазного РПН.

Оппонент подтверждает, что основные результаты диссертационной работы, отражая существо оппонируемой работы, с достаточной полнотой освещены в научных публикациях Каландарова Х.У., изданных в период 2011 – 2015 г.г. Они убедительно апробированы автором в выступлениях на международных и российских научно-технических конференциях и семинарах.

Научные результаты и положения, выдвигаемые на защиту, обладают несомненной научной новизной, что говорит о личном вкладе автора в науку.

Изложение диссертации и автореферата корректно по высокому научно-техническому уровню, стилю и доступности представления, логике построения ее содержания и редакции.

Предложения и рекомендации, сформулированные Каландаровым Х.У., убедительно аргументированы и оценены в сравнении с известными способами и устройствами осциллографирования токов трехфазных РПН. Также в диссертации отражено внедрение и практическое применение полученных автором научных результатов. Каждый раздел диссертации представляет часть общего круга ее вопросов и задач, имея в то же время самостоятельное значение.

6. Научная и практическая значимость результатов диссертации

Соискателем разработан принципиально новый способ подключения РПН к обмотке трансформатора по схеме треугольник, осуществляющийся без установки изолирующих прокладок между контактами контактора на одной из его фаз. Данный способ позволяет по полученным осциллограммам токов выявлять дефекты в контактной системе трёхфазного устройства РПН. В основе данного способа лежит создание новой схемы путем подключения источника напряжения постоянного тока и многоканального цифрового осциллографа к устройству РПН СТ. Разработанный способ и устройство могут быть использованы для осциллографирования токов трёхфазных устройств РПН СТ напряжением 6 – 35 кВ.

Разработаны алгоритмы автоматизированного определения работоспособности электротехнического комплекса «РПН-ОСВТ» при исследовании работы контактной системы ПУ серии РС и типа *SDV* со вскрытием их бака контактора и со сливом из него диэлектрической жидкости и серии РС без вскрытия бака контактора и без слива из него диэлектрической жидкости

Дана сравнительная оценка экономической эффективности определения работоспособности контактных систем трёхфазных РПН, подключённых к обмоткам силового трансформатора, соединённым по схеме звезда и треугольник.

7. Оценка внедрения результатов диссертации и рекомендации по использованию ее результатов и выводов

Результаты исследований и разработки, выполненные Каландаровым Х.У. при подготовке диссертации, использованы в Согдийских электрических сетях «Открытая акционерная холдинговая компания «Барки Точик»» Республики Таджикистан.

Заслуживает положительной оценки практическая реализация Каландаровым Х.У. выполненных в диссертации теоретических и компьютерных исследований. Им получены положительные результаты по предложенному и испытанному устройству для осциллографирования токов контактной системы трехфазного РПН.

Оппонент рекомендует использовать результаты диссертационного исследования предприятиями электрических сетей и систем электроснабжения, промышленности, сельского и коммунального хозяйства, непосредственно связанными с распределением, передачей электроэнергии.

Считаю, что диссертанту следует продолжить работу в Чувашском государственном университете им. И.Н. Ульянова с целью дальнейшего развития научного направления в области совершенствования оборудования, мероприятий и рекомендаций для снижения аварийности и повышения надежности энергоснабжения электротехнических комплексов за счет предотвращения негативных последствий поломок РПН и поддержания качественного уровня напряжения у потребителя.

8. Дискуссионные положения и замечания по диссертации и автореферату

Некоторые положения диссертационной работы имеют дискуссионный характер и, кроме того, оппонентом отмечен ряд замечаний.

1. Не совсем ясно, что автор вкладывает в понятие «распределение дефектов» (п.1.3.2 гл.1) «По данным Казанских и Приволжских электрических сетей распределение дефектов ПУ трансформаторов составляет 18,56%»?
2. Какова мотивация выбора автором для своих исследований РПН типа РС и серии SDV?
3. В тексте диссертации не объясняется, почему автор не рассмотрел вариант определения работоспособности устройства РПН серии SDV без вскрытия бака контактора и без слива масла.
4. Приведенная оценка и подтверждение достоверности полученных результатов является неубедительной, поскольку не подтверждена фактическим обоснованием и данными объективного сравнения.
5. Содержание 1 главы в автореферате полностью не раскрыто.
6. В главе 3 приводятся блок-схемы алгоритмов автоматизированного определения работоспособности контактной системы РПН, которые не дают полезной информации для оценки результатов работы автора.
7. В главе 4 приведён расчет экономического эффекта от внедрения способа осциллографирования токов контактной системы, считаю, что было бы рациональнее привести расчеты экономической эффективности результатов обследований РПН на предприятиях данным способом.

Общее заключение

Считаю, что диссертация Каландарова Хусейнджона Умаровича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором единолично. Приведенные выше дискуссионные положения, по мнению оппонента, могут быть полезны при определении направлений дальнейшей научной деятельности Каландарова Х.У., а критические замечания имеют не принципиальный характер и не снижают ценности диссертации.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.09.03 - «Электротехнические комплексы и системы».

В диссертационной работе решена актуальная научно-техническая задача определения работоспособности контактной системы трехфазных РПН силовых трансформаторов, подключенных к обмотке по схеме звезда и треугольник путём осциллографирования токов их контакторов. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Каландаров Хусейнджон Умарович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент

Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Автоматизированные
электроэнергетические системы»
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»

Инаходова Лолита Меджидовна

3 марта 2016 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный технический университет»,
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.
тел.: 8(846) 2784496, e-mail: aees@rambler.ru

Подпись Инаходовой Л.М. 

Главный ученый секретарь СамГТУ

Малиновская Ю.А.