

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию

Серикова Владимира Александровича

на тему «Повышение качества электроэнергии активными фильтрокомпенсирующими устройствами в промышленных электротехнических комплексах с нелинейной нагрузкой и конденсаторными установками при резонансных режимах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Сериков Владимир Александрович в 2019 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" с присуждением квалификации магистр по направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Системы электроснабжения.

В 2019 году поступил в очную аспирантуру на кафедру электроэнергетики и электромеханики по научной специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

За период обучения в аспирантуре Сериков Владимир Александрович своевременно сдал кандидатские экзамены на оценки «отлично» и «хорошо» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения качества электрической энергии в промышленных системах электроснабжения с нелинейной нагрузкой и конденсаторными установками компенсации реактивной мощности в резонансных режимах. Из множества отечественных и зарубежных научных публикаций известно, что ряд существующих технических средств и решений, включая пассивные и активные фильтрокомпенсирующие устройства, не позволяет эффективно осуществлять компенсацию высших гармоник тока и напряжения в резонансных режимах. Это приводит к выходу из строя дорогостоящих конденсаторных установок компенсации реактивной мощности из-за недопустимой токовой перегрузки, которая имеет наибольшее значение при резонансе между индуктивным сопротивлением питающей сети и конденсаторными установками. При этом антирезонансные дроссели, включаемые последовательно с конденсаторными установками, позволяют избежать резонансных режимов, но не осуществляют в полной мере компенсацию высших гармоник со стороны нелинейной нагрузки. Также в современных промышленных системах электроснабжения при резонансных режимах необходимо учитывать и обеспечивать возможность совместной эффективной работы на разных ступенях напряжения таких разных по своим функциям и структуре устройств, как активные фильтрокомпенсирующие устройства и конденсаторные установки. При этом в ряде зарубежных научных трудов указывается невозможность эффективной работы активных фильтров при наличии в сети конденсаторных установок. Однако, результаты исследований, проведенных в системах электроснабжения отечественных нефтепромыслов, показали возможность эффективной работы активных фильтров с пассивными фильтрами на их выходе при наличии

конденсаторных установок, но при отсутствии резонансных режимов. Таким образом, на настоящее время не в полной мере изучены особенности и закономерности совместной работы активных фильтров и конденсаторных установок в резонансных режимах. Указанные факторы определяют актуальность темы диссертационного исследования.

Диссертация соискателя Серикова В.А. состоит из 4 глав.

В первой главе описываются проблемы возникновения высших гармоник тока и напряжения и их влияние на показатели качества электроэнергии и на электромагнитную совместимость электрооборудования в электротехнических комплексах промышленных предприятий. Представлен сравнительный анализ отечественного и зарубежных стандартов в области качества электроэнергии.

Во второй главе проведен анализ влияния высших гармоник на работу конденсаторов. Показано, что конденсаторные установки являются одним из наиболее распространенных способов компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Установлено, что конденсаторы, работающие при несинусоидальном напряжении и в резонансных режимах, перегружаются токами высших гармоник. Наибольшая токовая перегрузка приводит к сокращению срока службы конденсаторов, а также к нарушению заданного режима компенсации реактивной мощности.

В третьей главе приведена классификация технических средств и решений по компенсации высших гармоник тока и напряжения, включая традиционные способы подавления гармоник и активные, пассивные и гибридные фильтрокомпенсирующие устройства. Проведен сравнительный анализ различных модификаций активных, пассивных и гибридных фильтров, выявлены их ключевые достоинства и недостатки.

В четвертой главе описана имитационная модель электротехнического комплекса, по которой проведено моделирование режимов работы фильтрокомпенсирующих устройств при наличии резонансных явлений. По результатам имитационного моделирования получены зависимости и закономерности, показывающие эффективность использования активного фильтрокомпенсирующего устройства с выходным пассивным активно-емкостным фильтром для обеспечения нормируемого качества электроэнергии.

На основании полученных результатов сформулированы два защищаемых научных положения, имеющие теоретическое и практическое значение при анализе и моделировании сложных несинусоидальных режимов в промышленных системах электроснабжения с линейной, нелинейной нагрузками и конденсаторными установками.

Практическая значимость полученных результатов исследований подтверждается внедрением результатов исследований в ООО «ЭИС» в части технических предложений и рекомендаций по использованию активного фильтрокомпенсирующего устройства с выходным активно-емкостным фильтром для повышения качества электроэнергии в системах с нелинейной нагрузкой и в ООО «ГЦЭ-энерго» при разработке методик расчета и моделирования несинусоидальных режимов и рекомендаций по повышению качества электрической энергии в промышленных системах электроснабжения, о чем имеются соответствующие акты внедрения.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, обеспечена необходимым объемом теоретических и экспериментальных исследований с корректным использованием общепризнанных методов теории электрических цепей, анализа электротехнических комплексов и систем при несинусоидальных режимах, математического и имитационного

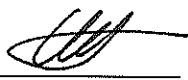
моделирования, а также качественной сходимостью результатов имитационного моделирования и экспериментальных исследований на физической модели.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 4 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 5 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертация «Повышение качества электроэнергии активными фильтрокомпенсирующими устройствами в промышленных электротехнических комплексах с нелинейной нагрузкой и конденсаторными установками при резонансных режимах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Сериков Владимир Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Научный руководитель, д.т.н., доцент,
профессор кафедры электроэнергетики и электромеханики
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

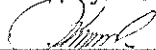


Сычев Юрий Анатольевич

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +7 (812) 328-8648
e-mail: Sychev_YuA@pers.spmi.ru



Подпись М. А. Серова
Исполнительный директор
начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яновичская

29 МАЙ 2023