

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.03
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 08.12.2016 № 20

О присуждении Панфилову Дмитрию Валерьевичу, гражданину России, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Трехфазный трехуровневый квази-импедансный инвертор для автономных систем электроснабжения» по специальности 05.09.12 — «Силовая электроника» принята к защите 06.10.2016 г., протокол № 11, диссертационным советом Д 212.268.03 на базе ТУСУРа (адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Приказ о создании совета от 11.04.2012, № 105/нк).

Соискатель Панфилов Дмитрий Валерьевич, 1989 года рождения, в 2012 г. окончил Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), в настоящее время является инженером института силовой электроники НГТУ.

Диссертация выполнена на кафедре электроники и электротехники НГТУ.

Научный руководитель — Баховцев Игорь Анатольевич, к.т.н., доцент кафедры электроники и электротехники НГТУ.

Официальные оппоненты: Дмитриков Владимир Федорович, д.т.н., профессор кафедры теории электрических цепей и связи Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича; Коняхин Сергей Федорович, к.т.н., главный конструктор систем преобразования электроэнергии — заместитель главного конструктора АО «АЭРОЭЛЕКТРОМАШ», дали положительные отзывы на диссертацию.

3

Ведущая организация — ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск), в своем положительном заключении указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи анализа и модификации топологии трехфазного трехуровневого квази-импедансного инвертора, имеющей существенное значение для развития методов теоретического анализа и экспериментальных исследований процессов преобразования в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик. Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней для ученой степени кандидата наук, а ее автор, Панфилов Дмитрий Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.12 – Силовая электроника. Заключение рассмотрено на заседании кафедры «Электротехнические комплексы и системы» (протокол № 3 (85) от 03.11.2016 г.), подписано зав. кафедрой д.т.н. проф. Пантелеевым В.И. и утверждено ректором д.т.н. проф. Вагановым Е.А.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в т. ч. в журналах из перечня ВАК — 3, в изданиях, рецензируемых Scopus — 4, в изданиях, рецензируемых Web of Science — 1. Общий объем — 5,19 п. л., авторский вклад — 4,15 п. л. Наиболее значимые работы:

1. Баховцев И.А. Построение трехфазного трехуровневого инвертора напряжения на базе квази-импедансного преобразователя. / Баховцев И.А., Панфилов Д.В. // Научный вестник НГТУ. — № 4(53). — 2013. — С. 144 – 149.

2. Панфилов Д. В. Модификация Топологии Квази-Импедансного Инвертора для Автономных Систем Электроснабжения. / Д.В. Панфилов, И.А. Баховцев, А.А. Гусев. // Доклады Академии Наук Высшей Школы РФ. — № 4(29). — 2015. — С. 105 – 117.

3. Панфилов Д. В. Модифицированный Квази-Импедансный Инвертор с Улучшенной Внешней Характеристикой. / Д.В. Панфилов, И.А. Баховцев, А.А. Гусев // Энергобезопасность и Энергосбережение. - № 1(67). — 2016. — С. 33 – 40.

4. Panfilov D. Comparison of three-phase three-level voltage source inverter with intermediate dc–dc boost converter and quasi-Z-source inverter. / Dmitry Pan-

filov, Oleksandr Husev, Frede Blaabjerg, Janis Zakis, Kamal Khandakji // IET Power Electronics. – 2016. – P. 1 – 11.

На диссертацию и автореферат поступило 3 положительных отзыва из следующих организаций:

1. Таллинский технический университет, г Таллин, Эстония. Составил: Д. Винников, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Института электротехники Таллинского технического университета.

2. ФГУП ПО «Север», г. Новосибирск. Составил: Машинский В.В., кандидат технических наук, заместитель главного конструктора

3. Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., г. Саратов. Составил: Голембиовский Ю. М., доктор технических наук, профессор кафедры «Системотехника».

В качестве основных критических замечаний указывается:

1. В работе нет ориентированности на конкретные применения исследуемых преобразователей: в начале речь идет об автономных системах электропитания на базе дизель-генераторов и возобновляемых источников энергии, а затем – об электрификации авиационных и космических объектов.

2. В предложенных автором математических моделях не рассматривается вопрос аналитического расчета потерь в преобразователях.

3. Недостаточно проработан вопрос использования режима рекуперации при работе в составе электропривода.

4. Было бы целесообразно сравнение КИИ с традиционным АИН с *dc-dc* преобразователем при работе на разные типы нагрузок, что не нашло отражения в работе.

5. Не рассмотрены алгоритмы управления (стабилизации выходного напряжения) преобразователем при изменении нагрузки и напряжения питания.

6. Не рассмотрена работа преобразователя при несимметричной нагрузке, что типично для любых, в том числе и автономных, систем электроснабжения.

7. Автором рассмотрена работа исследуемых преобразователей только с традиционной скалярной ШИМ, однако было бы интересно изучить их работу с различными способами ШИМ, в том числе и векторными.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Дмитриков В.Ф. является известным ученым в области силовой электроники; Коняхин С.Ф. является известным ученым в области систем преобразования электроэнергии. Оппоненты имеют публикации, соответствующие теме диссертационного исследования, и способны объективно оценить данную работу. Выбор ведущей организации (Сибирский федеральный университет) обосновывается тем, что она имеет общепризнанные достижения в области силовой электроники, высококвалифицированных специалистов, профильную кафедру в области электротехнических комплексов и систем, которые способны определить и аргументированно обосновать научную и практическую ценность диссертационной работы Панфилова Д.В.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

создана математическая модель трехфазного трехуровневого квази-импедансного инвертора, позволяющая рассчитать значения напряжений и токов во всех компонентах и узлах исследуемой схемы спектральным методом без применения трудоемких методов решения дифференциальных уравнений высокого порядка;

предложены имитационные модели исследуемых преобразователей, позволяющие проводить полный расчет схем с заданными входными параметрами;

разработаны топологии двух- и трехуровневого трехфазного КИИ, способные работать в режимах малой нагрузки и холостого хода;

представлены расчетные соотношения для компонентов трехфазного трехуровневого квази-импедансного инвертора и традиционного АИН с *dc-dc* преобразователем, позволяющие сравнить схемы с точки зрения загрузки компонентов и их массогабаритных показателей.

Теоретическая значимость работы обосновывается тем, что:

изучена предложенная топология трехфазного трехуровневого квази-импедансного инвертора в различных режимах работы, что позволило вывести расчетные соотношения, описывающие электрические процессы преобразователя;

представлены аналитические и численные результаты теоретического и экспериментального сравнения традиционного трехфазного трехуровневого АИН с *dc-dc* преобразователем и КИИ, позволяющие определить предпочтительную область применения КИИ в автономных системах электроснабжения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается следующим: разработанные математическая и имитационные модели квази-импедансных преобразователей и предложенные расчетные соотношения **внедрены** в работу ФГУП ПО «Север» (г. Новосибирск), ЗАО «ЭРАСИБ» (г. Новосибирск), **используются и использовались** в учебном процессе на факультете радиотехники и электроники НГТУ при чтении лекций по дисциплинам «Основы силовой электроники», «Спец. главы энергетической электроники», а также при выполнении проектной части государственного контракта №13.G36.31.0010 от 22.10.2010, «Исследование, разработка и организация промышленного производства механотронных систем для энергосберегающих технологий двойного назначения» и государственного задания, проект №1319 по теме: «Разработка активных силовых фильтров и алгоритмов управления ими для компенсации неактивной мощности при передаче, распределении и потреблении электрической энергии».

Оценка достоверности результатов исследования:

проведена апробация полученных аналитических соотношений, подтвердившая их адекватность и применимость на практике;

установлено количественное и качественное совпадение результатов аналитического, имитационного и экспериментального исследований;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в разработке математической и имитационных моделей, получении аналитических соотношений, разработке модифицированной топологии исследуемого преобразователя, выполненной при участии автора разработке экспериментального стенда, получении экспериментальных данных и апробации результатов исследования, обработке экспериментальных данных, непосредственном участии автора при подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 08.12.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Панфилову Д. В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 18, против — 0, недействительных бюллетеней нет.

Зам председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Шурыгин Юрий Алексеевич

Зыков Дмитрий Дмитриевич

« 12» декабря 2016 г.