

Проректору
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»
по научной работе
А.В.ИВАНОВУ
Волоколамское шоссе, д. 4,
г. Москва, 125993

Уважаемый Андрей Владимирович!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Лукошина Ильи Владимировича на тему: «Полумостовой преобразователь постоянного повышенного напряжения с фазовым регулированием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Приложение: на 4 л.

С. И. Казаков
Заместитель начальника Военного учебно-научного центра
Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж) по учебной и научной работе

[Подпись]
В.Г.Казаков

« 9 » 12 2025 г.
Исх. № 1/1194

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

« 16 » 12 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)
по учебной и научной работе
кандидат военных наук, доцент

« 9 » декабря 2025 года

В.Г.Казаков

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лукошина Ильи Владимировича на тему: «Полумостовой преобразователь постоянного повышенного напряжения с фазовым регулированием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

В связи с ростом электрификации современного авиапарка Государственной и зарубежной авиации перед производителями авиационной техники ставятся задачи в уменьшении массы аппаратуры систем электроснабжения (СЭС). Одним из наиболее перспективным направлением для решения этой проблемы является внедрение СЭС повышенного постоянного напряжения ± 270 В. Подобный подход позволяет повысить энергоэффективность системы в целом, а также снизить масса-габаритные характеристики системы распределения электроэнергии и исполнительных электроагрегатов.

Следует отметить, что одновременная реализация на борту воздушного судна высоковольтных и низковольтных СЭС требует задействовать значительное большее количество преобразователей электроэнергии, обеспечивающих согласованное взаимодействие источников электроэнергии. Для обеспечения высокого КПД таких СЭС требуется соблюдение эффективного преобразования электроэнергии.

В этой связи тема диссертации Лукошина Ильи Владимировича «Полумостовой преобразователь постоянного повышенного напряжения с фазовым регулированием», посвящена решению задачи разработки и анализа алгоритмов построения полумостового трехуровневого преобразователя постоянного повышенного напряжения (ППН) с гальванической развязкой для перспективных СЭС летательных аппаратов (ЛА), является актуальной.

Как можно судить из автореферата, диссертантом обобщен передовой опыт проектирования высоковольтных ППН и развиты методические основы линейных и нелинейных электрических цепей с использованием методов имитационного компьютерного моделирования и теории автоматического управления и регулирования.

На наш взгляд, наиболее значимыми научными результатами работы, обладающими высокой степенью научной новизны и практической значимости, являются:

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

« 16 » 12 20 25 г.

- предложена новая структура четырехключевого трехуровневого силового каскада, предназначенного для работы в составе высоковольтных ППН перспективных СЭС ЛА;

- предложены и исследованы различные алгоритмы управления новой структурой ППН, проведен сопоставительный анализ их достоинств и недостатков;

- предложены схмотехнические решения для симметрирования режима перемагничивания сердечника силового трансформатора и балансировки напряжений на конденсаторном двигателе;

- предложены принципы построения устройств управления силовым каскадом преобразователя ППН с различными видами ШИМ.

- предложены уникальные способы обеспечения безопасной работы полумостового четырехключевого преобразователя ППН в переходных и аварийных режимах.

- предложены принципы построения драйверов с трансформаторной гальванической развязкой (ТГР) для управления силовым каскадом полумостового преобразователя ППН в режиме фазовой ШИМ.

Указанные результаты соответствуют области исследования, определенной паспортом специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы:

- по пункту 1 (в части компьютерного моделирования компонентов электротехнических комплексов и систем включая электромеханические, электромагнитные преобразователи энергии и электрические аппараты, системы электропривода, электроснабжения и электрооборудования);

- по пункту 3 (в части разработки алгоритмов эффективного управления);

- по пункту 4 (в части исследования работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов, систем и их компонентов в различных режимах).

Теоретическая значимость работы определяется научным обоснованием процедур анализа и синтеза полумостовых преобразователей ППН с требуемыми тактико-техническими характеристиками при высоких требованиях к качеству потребляемой электроэнергии.

Практическая значимость диссертации состоит в обосновании путей построения, тактико-технических характеристик и параметров конструкции четырехключевого трехуровневого силового преобразовательного каскада (СПК) и алгоритмов его управления.

Достоверность научных результатов, положений, выносимых на защиту, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается:

- применением теоретически обоснованных и прошедших апробацию методов имитационного моделирования, физики электростатических процессов и теории электротехнических устройств;

- верификацией полученных аналитических результатов с результатами экспериментальных исследований.

Она подтверждается:

- наглядной физической трактовкой выявленных закономерностей и эффектов при выборе алгоритма управления четырехключевым трехуровневым СПК;

- наличием ключевых переходов к известным способам построения контуров

управления СПК и совпадением частных результатов исследования с результатами, содержащимися в работах других авторов;

- достижением обоснованных характеристик СПК по результатам экспериментальных исследований.

Научные положения, выводы и рекомендации в полной мере обоснованы и критически оценены по сравнению с известными аналогами.

По теме диссертационного исследования опубликованы 11 научных статей в журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Результаты, полученные соискателем, прошли апробацию на конференции, сборники трудов которой индексируются в международных базах цитирования Scopus и Web of Science. Вместе с тем, как можно судить из автореферата, диссертации свойственны следующие основные недостатки.

1. Из материалов автореферата, не ясно проводился ли тепловой расчет силового каскада преобразователя ППН с драйверами под различной нагрузкой.

2. Результаты экспериментальных исследований и заявленные параметры, представленные в таблице 1 доказывают высокие характеристики макета преобразователя, но не хватает результатов, подтверждающих оценку качества электроэнергии разработанного преобразователя ППН на аварийных режимах работы.

Тем не менее, указанные недостатки, непосредственно не охватывающие положения, выдвигаемые для публичной защиты, не снижают качества выполненной работы и не ставят под сомнение ее положительную оценку.

Выводы.

1. Диссертация «Полумостовой преобразователь постоянного повышенного напряжения с фазовым регулированием» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая значение для исследования характеристик и разработки новых структур и алгоритмов управления преобразователей повышенного напряжения с существенно улучшенными параметрами, а также создания высокоэффективных технологий их построения для перспективных систем электроснабжения воздушных судов.

2. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, соответствующие направлениям исследований, определенным пунктами 1, 3 и 4 паспорта специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы, нашедшие практическое использование при обосновании рекомендаций по созданию преобразователей повышенного напряжения перспективных систем электроснабжения воздушных судов и свидетельствующие о вкладе автора в науку.

3. Работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Лукошин Ильи Владимирович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры электрооборудования (и оптико-электронных систем) ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) 8 декабря 2025 года, протокол № 8.

Лица, подписавшие отзыв на автореферат, выражают согласие на включение в аттестационное дело соискателя ученой степени Лукошина Ильи Владимировича своих персональных данных и их дальнейшую обработку.

Заместитель начальника кафедры электрооборудования
(и оптико-электронных систем)
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)
кандидат технических наук, доцент

«8» декабря 2025 года



Вольф Игорь Эдуардович

Доцент кафедры электрооборудования
(и оптико-электронных систем)
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)
кандидат технических наук, доцент

«8» декабря 2025 года



Павлов Павел Владимирович

ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ
«ВОЕННО-ВОЗДУШНАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА
Н.Е.ЖУКОВСКОГО И Ю.А.ГАГАРИНА» (Г. ВОРОНЕЖ)
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54а,
тлф. 8-(473)-244-78-25, E-mail: vva@mil.ru