

Проректору
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»
по научной работе
А.В.ИВАНОВУ
Волоколамское шоссе, д. 4, А-80, ГСП-3,
г. Москва, 125993

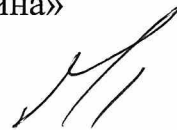
Уважаемый Андрей Владимирович!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Подгузовой М.А. «Драйверы с трансформаторной гальванической развязкой для высоковольтных силовых транзисторных ключей» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Приложение: на 8 л.

С уважением,

Врио заместителя 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



А.В.Белошицкий

«03» 12 2024 г.

Исх. № 1/1209

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«23» 12 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Врио заместителя начальника
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)
по учебной и научной работе
доктор педагогических наук, профессор

А.В.Белошицкий

«29» ноября 2024 года

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подгузовой Марии Андреевны на тему:
«Драйверы с трансформаторной гальванической развязкой для высоковольтных силовых транзисторных ключей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.04.02. Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы исследования. Современный этап развития электрифицированного оборудования характеризуется широким использованием статических преобразователей различных видов. В качестве основного компонента такого преобразователя выступают инверторные схемы с применением силовых транзисторов. Они используются в качестве неотъемлемой части устройств преобразования, распределения и регулирования электроэнергии, а также систем управления исполнительных устройств. Основными компонентами электрифицированного оборудования, в которых применяются силовые транзисторные ключи, являются источники вторичного электропитания, преобразователи уровня напряжения постоянного тока (DC-DC), переменного напряжения в постоянное (AC-DC или DC-AC), частоты переменного тока (циклоконвертеры), устройства и системы стабилизации выходного напряжения генераторов постоянного и переменного тока. Широкое распространение получили силовые транзисторные ключи в схемах управления коллекторными, бесколлекторными асинхронными и шаговыми двигателями.

Работа силового каскада этих устройств определяется алгоритмом, задаваемым модулем или контроллером управления, который, в свою очередь, представляет собой устройство с выходом цифрового импульсного сигнала заданной амплитуды с требуемыми параметрами длительности и частоты. Модули управления и микроконтроллеры, как правило, имеют на выходе маломощный сигнал, который не способен надежно обеспечить не только управление мощной нагрузкой, но и надежное открытие силового транзистора на заданной частоте. При этом с учетом потребностей микроминиатюризации системы управления или преобразования энергии силовые каскады должны функционировать на максимально возможной частоте, что накладывает дополнительные ограничения на характеристики сигнала управления, поступающего на вход силового каскада. Функцию преобразования маломощного сигнала в сигнал требуемого уровня и формы выполняет драйвер – специальное электронное устройство, выполненное в виде интегральной схемы.

Несмотря на наличие большого числа зарубежных и отечественных производителей, серийно выпускающих драйверы, процесс их разработки и принципы в теоретическом плане исследованы недостаточно подробно. Данное обстоятельство обусловлено стремлением производителя сохранить конфиденциальность особен-

ностей разработки и производства. При этом экспериментальные исследования отечественных драйверов показывают, что не все их характеристики удовлетворяют требованиям, а в ряде случаев не соответствуют параметрам, приводимым в технической документации. Особое место в разработке драйверов занимают вопросы обеспечения гальванической развязки информационной и силовой цепей.

На основании изложенного можно утверждать, что тема диссертационного исследования Подгузовой М.А. «Драйверы с трансформаторной гальванической развязкой для высоковольтных силовых транзисторных ключей», посвященного разработке и исследованию принципов построения драйверов с трансформаторной гальванической развязкой, носит актуальный характер.

Наиболее значимые научные результаты исследования. На наш взгляд, наиболее значимыми научными результатами работы, обладающими высокой степенью научной новизны, являются:

- принципы построения драйверов с трансформаторной гальванической развязкой;
- модели драйверов с передачей управления через трансформаторную гальваническую развязку;
- методика проектирования трансформаторной гальванической развязки для драйверов с различными способами передачи управления.

Указанные результаты соответствуют направлениям исследований, определенным паспортом специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы:

- по пункту 1 (в части развития общей теории электротехнических систем, физического, математического и компьютерного моделирования компонентов электротехнических комплексов);
- по пункту 2 (в части разработки научных основ проектирования и создания электротехнических компонентов);
- по пункту 4 (в части исследования работоспособности и качества функционирования компонентов электротехнических комплексов в различных режимах).

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методических основ построения и исследования драйверов с трансформаторной гальванической развязкой при различных способах передачи сигналов управления, разработке компьютерных модели драйверов, позволяющих выявить закономерности их функционирования, важные для проектирования и обоснования технологий построения.

Практическая значимость диссертации состоит в обосновании схемотехнических решений формирователей управляющих импульсов, разработке принципиальных схем драйверов с различными способами передачи сигнала управления, разработаны макетные образцы драйверов с трансформаторной гальванической развязкой.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается:

- применением теоретически обоснованных и прошедших апробацию методов математического анализа, теории линейных и нелинейных электрических цепей, имитационного моделирования и теории автоматического управления и регулирования.

- корректным выбором ограничений, допущений и исходных данных из практики разработки моделей драйверов, проектирования трансформаторной гальванической развязки.

Она подтверждается наглядной физической трактовкой выявленных закономерностей и эффектов, совпадением результатов теоретических исследований с данными, полученными при статистических испытаниях имитационных моделей, а также частных результатов, используемых диссертантом для выполнения контрольных расчетов по разработанным методикам, с результатами, содержащимися в работах других авторов.

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

Замечания и недостатки. Вместе с тем, как можно судить из автореферата, диссертация не лишена недостатков. К наиболее существенным из них, по нашему мнению, относятся следующие.

1. При обосновании актуальности темы исследования отсутствуют количественные оценки степени несоответствия достигнутых в настоящее время характеристик драйверов с трансформаторной гальванической развязкой предъявляемым требованиям. При подведении итогов не представлены показатели, устанавливающие прирост показателей эффективности функционирования драйверов за счет реализации обоснованных соискателем решений. В заключении не приведены направления дальнейшего развития темы диссертационного исследования, конкретные сведения о результатах реализации результатов исследований при разработке компонентов электрифицированного оборудования.

2. В автореферате в явном виде не сформулирована решаемая соискателем научная задача, отсутствует однозначное соответствие между формулировками частных задач диссертационного исследования, научными результатами и положениями, выдвигаемыми для публичной защиты, и авторскими оценками их научной новизны. Формулировки научной новизны результатов целесообразно уточнить, указав оригинальные методические приемы, примененные автором, с определением достижимых эффектов.

3. Несколько некорректно в качестве предмета диссертационного исследования указаны «топологии силовых каскадов драйверов с трансформаторной гальванической развязкой и их алгоритм управления», поскольку они разрабатываются в ходе выполнения работы.

4. Краткое описание методики проектирования трансформаторной гальванической развязки для драйверов, представление схем и результатов функционирования устройств в чрезвычайно мелком масштабе без анализ выявленных закономерностей несколько затрудняет восприятие отдельных фрагментов материала. При этом остается открытым вопрос о сравнении характеристик разработанных макетных образцов драйверов с трансформаторной гальванической развязкой и известных зарубежных и отечественных образцов.

5. В автореферате допущен ряд стилистических ошибки и погрешности оформления. В частности, на стр. 12 в перечне публикаций в изданиях, входящих в международные базы цитирования, для различных статей указаны одинаковые страницы.

Вместе с тем, указанные недостатки не снижают качества выполненной работы и не ставят под сомнение ее положительную оценку.

Выводы.

1. Диссертация «Драйверы с трансформаторной гальванической развязкой

для высоковольтных силовых транзисторных ключей» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая значение для в развитии методических основ построения и исследования драйверов с трансформаторной гальванической развязкой.

2. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, соответствующие направлениям исследований, определенных пунктами 1, 2 и 4 паспорта специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, нашедшие практическое использование при разработке технических решений по созданию компьютерных моделей и макетных образцов драйверов с трансформаторной гальванической развязкой и свидетельствующие о вкладе автора в науку.

3. Работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Подгузова М.А., достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании 91 кафедры электрооборудования (и оптико-электронных систем) ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) 29 ноября 2024 года, протокол № 7.

Профессор кафедры электрооборудования
(и оптико-электронных систем)
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)
доктор физико-математических наук, доцент



Разиньков Сергей Николаевич

«29» ноября 2024 года

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



Дмитриев Владимир Михайлович

«29» ноября 2024 года

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



Коханов Роман Павлович

«29» ноября 2024 года

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