

УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по научной работе и инновациям  
доктор технических наук, профессор  
Воробьев В. В.

«\_\_\_\_\_» 2024 г.

## 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; специальность 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Современная электроэнергетика во многом базируется на сочетании слабых микропроцессорных систем управления и мощных исполнительных полупроводниковых устройств, работающих, как правило, в ключевом режиме. Это обстоятельство, а также условия работы электронных схем при наличии сильных электрических и магнитных полей, мощных кондуктивных помех, обусловили проблему обеспечения электромагнитной совместимости устройств силовой электроники.

Одним из решений этой задачи является разрыв кондуктивной связи между элементами с помощью гальванической развязки. Без гальванической развязки невозможно обеспечить устойчивую работу транзисторных ключей, особенно в мостовых схемах. Исследования, направленные на разработку оптимальной топологии драйверов силовых каскадов и их алгоритмов управления являются актуальными в связи с активным развитием силовой электроники.

В промышленности широко применяются оптическая, трансформаторная (ТГР), емкостная и другие виды гальванических развязок, что затрудняет их оптимальный выбор, в связи с этим в работе следовало определить наиболее эффективные области применения рассматриваемой развязки.

К научной новизне данной работы следует отнести:

- новые принципы построения драйверов с ТГР с различными способами передачи сигнала управления;
- исследование влияние паразитных параметров ТГР на процессы переключения драйверов и СТК;
- аналитические соотношения для количественной оценки межобмоточной ёмкости и индуктивности рассеяния ТГР с тороидальным сердечником и однослойными обмотками.

К практической ценности следует отнести:

- предложенные схемотехнические решения формирователей управляющих импульсов на первичной обмотке ТГР для драйверов с различными способами передачи сигнала управления;
- схемотехнические решения для исключения негативного влияния эффекта  $du/dt$  и паразитных параметров ТГР на работоспособность драйвера;
- алгоритмы расчета и методика проектирования ТГР для драйверов с различными способами передачи сигнала управления.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНСКИХ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«23» 12 2024 г.

Так же, к практической ценности можно отнести созданные макетные образцы драйверов с ТГР, позволяющие проводить экспериментальные исследования их характеристики. Практическую ценность работы подтверждают авторские свидетельства соискателя.

Достоверность полученных результатов подтверждается адекватностью принятых допущений при формализации задачи исследований и совпадением результатов натуральных экспериментов на макете.

Результаты диссертации широко представлены на российских и международных конференциях, достаточно полно опубликованы в научных журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК изданий.

Исследования, представленные в диссертационной работе, соответствуют паспорту специальности 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы».

Замечания по представленному автореферату диссертации:

1. Некоторые заключения носят общеизвестный характер, например, «В результате анализа было установлено, что драйверы представляют собой устройства сопряжения между выходом маломощного устройства управления и входом СТК».

2. Используется сокращение без пояснения: УГР.

3. В автореферате представлены результаты моделирования схемотехнических решений, однако отсутствуют сведения о валидации используемых моделей.

4. В предложенной классификации драйверов с трансформаторной гальванической развязкой не представлены микросборки гальванической развязки на базе планарных интегральных трансформаторов, активно внедряемых в последние годы.

Несмотря на отмеченные недостатки, работа Подгузовой Марии Андреевны удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв на автореферат обсужден на заседании каф. Электротехники и авиационного электрооборудования Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУГА), протокол № 6 от 6.12.2024 г.

Доцент кафедры электротехники и авиационного электрооборудования МГТУГА, кандидат технических наук (специальность 05.09.03 – «Электрооборудование летательных аппаратов»), доцент

А. А. Савелов

Заведующий кафедры электротехники и авиационного электрооборудования МГТУГА, доктор технических наук (специальность 20.02.14 – «Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения»), профессор

С. П. Халютин

Почтовый адрес: 125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Телефон: +7 (499)459-04-92

Адрес электронной почты: info@mstuca.ru