

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

и инновациям

доктор технических наук, профессор

Боробьев В.В.

20 22 г.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

ШУЛЬЦ Татьяна Евгеньевны

на тему «Импедансный преобразователь в составе системы электроснабжения для возобновляемых источников энергии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.09.12 – «Силовая электроника»

Использование возобновляемых источников энергии и систем электроснабжения на их основе в настоящее время является перспективным. Изменение в широком диапазоне параметров электроэнергии таких источников определяет актуальность разработки и использования энергетически эффективных полупроводниковых преобразователей позволяющих согласовать уровни напряжения источника и нагрузки. Значительная величина коэффициента преобразования по напряжению повышающего DC/DC преобразователя определяет актуальность выбора автором в качестве объекта исследования импедансных инверторов (ИИ) и способов управления ими. Улучшение характеристик ИИ за счет разработки новых топологий трехуровневых импедансных инверторов с расширенным диапазоном регулирования выходного напряжения, сниженным числом пассивных элементов, плавной регулировочной характеристикой, высоким коэффициентом полезного действия и непрерывным входным током как цель диссертационной работы Шульц Т.Е. является весьма актуальной и своевременной.

Задачи, сформулированные и решенные автором при выполнении диссертационной работы, свидетельствуют о достижении поставленной в работе цели.

При решении научной задачи получен ряд новых научных результатов, к основным из которых можно отнести следующие:

1. разработана методика по оценке и сравнению схем импедансных цепей (ИЦ) включающая оценку масса-габаритных показателей схем через энергию, накопленную в конденсаторах и дросселях ИЦ;
2. разработан 3-уровневый NPC LCCT-Z- инвертор с непрерывным входным током с наименьшим числом компонентов ИЦ;
3. разработаны новые способы управления 1-фазными 3-уровневыми ИИ с нулевой точкой, позволяющие производить контроль заряда-разряда конденсаторов ИЦ, улучшить качество выходного напряжения ИИ, эффективно использовать дополнительные состояния инвертора.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в возможности использования теоретических разработок для инженерных расчетов при проектировании систем электроснабжения использующих возобновляемые источники энергии.

Достоверность полученных автором результатов определяется строгим обоснованием применяемых научно-обоснованных методов исследования и сходимостью экспериментальных и расчетных данных.

Апробация работы проводилась в виде докладов на конференциях, патента и публикациях в журналах, входящих в перечень ВАК, Scopus и WoS.

В качестве недостатков следует отметить.

1. В автореферате не приведены данные, каким образом при моделировании и проведении экспериментальных исследований учитывались характеристики реальных возобновляемых источников электрической энергии отличные от идеальных в моделях и используемых источников питания в экспериментах.

2. Количественная оценка объема и массы магнитных компонентов производилась только по уровню запасенной энергии и не учитывала изменения параметров в функции токовых нагрузок обмотки.

Несмотря на отмеченные недостатки можно утверждать, что диссертационная работа Шульц Т.Е. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи улучшения характеристик преобразователей на основе импедансных цепей, имеющей важное значение для разработок в области силовой электроники в целях создания систем электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842



предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор ШУЛЬЦ Татьяна Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.12 «Силовая электроника».

Отзыв автореферата обсужден кафедры Электротехники авиационного электрооборудования Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУ ГА) (протокол №8 от 21.02 2022г.)

Доцент кафедры Электротехники и авиационного электрооборудования МГТУ ГА  
кандидат технических наук (специальность 20.02.14.  
– «Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения»)



С. Ю. Лисодид

Заведующий кафедрой Электротехники и авиационного электрооборудования МГТУ ГА  
Доктор технических наук (специальность 20.02.14. – «Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения»), профессор



С. П. Халютин

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

Телефон: +7(499)458-75-47

E-mail: info@mstuca.aero