

ОТЗЫВ

официального оппонента

кандидата технических наук Коняхина Сергея Федоровича

на диссертационную работу Жегова Николая Алексеевича

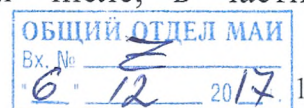
«Исследование и разработка обратимых вторичных источников электропитания с трансформаторным звеном высокой частоты для космических электроэнергетических комплексов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Представленная диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы из 82 наименований и 3 приложений. Общий объем работы – 131 страница, включая 23 рисунка, 10 таблиц и 16 осциллограмм.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Жегова Николая Алексеевича посвящена исследованию и разработке обратимых вторичных источников электропитания для космических электроэнергетических комплексов. В настоящее время наблюдается бурное развитие электрификации транспортных средств, космических спутников и летательных аппаратов с использованием низковольтных химических генераторов, солнечных батарей, аккумуляторных и суперконденсаторных (ионисторных) батарей. Существенной проблемой применения указанных первичных источников электропитания является их относительно низкое напряжение, а следовательно — большой потребляемый питаемой аппаратурой ток, снижающий КПД и удельную мощность, в том числе, вторичных источников электропитания (ВИЭП). В этой связи задача совершенствования импульсных преобразователей, в том числе, в части



повышения массоэнергетической эффективности ВИЭП, не теряет актуальность, а, следовательно, актуальным является решение следующих проблем - совмещение двух методов импульсного преобразования - трансформаторного и трансреакторного, позволяющее улучшить массоэнергетические характеристики устройств (удельную мощность и КПД), использование токозамыкающих пауз при ШИМ-регуливании, позволяющих применить дуальное управление для повышения статической устойчивости, обеспечить антинасыщающее ограничение величины потокосцепления трансреактора и повысить КПД устройства. В этой связи предлагаемая диссертационная работа представляется актуальной.

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что в ней:

1. Предложен способ совмещения двух импульсных преобразований: трансформаторного и трансреакторного, позволяющий улучшить массоэнергетические характеристики (удельную мощность и КПД).

2. Предложено использование токозамыкающих пауз при ШИМ-регуливании тока, позволяющих повысить КПД преобразователя и применить дуальное управление для повышения статической устойчивости и обеспечить антинасыщающее ограничение потокосцепления трансреактора.

3. Предложен способ сочленения блоков имитационных, а также расчетно-вычислительных компьютерных моделей импульсных модуляторов-демодуляторов с трансформаторной гальванической развязкой путем введения емкостно-резистивных «квазизвеньев» для согласования (интегрирования) внешних токов. Способ позволяет отдельно исследовать процессы в каждом блоке и оптимизировать параметры его элементов и узлов.

К практической ценности работы следует отнести следующее:

– Предложена модернизация реверсивного обратимого непосредственного импульсного конвертора (РОНИК), расширяющая его функциональные возможности за счет использования режима

понижения/повышения напряжения (режима «дозирования») и позволяющая использовать его схему в качестве унифицированного модуля для широкого класса многофункциональных импульсных преобразователей (МИП) с модульно-масштабируемой архитектурой (без гальванической развязки).

– Предложены (в соавторстве) и исследованы нетрадиционные схемотехнические решения для комбинированных обратимых трансформаторно-трансреакторных импульсных конверторов с сочетанием гальвано-развязывающих и согласующих узлов - трансформатора тока и трансреактора, с расширенными функциональными возможностями обратимостью и наличием трехфазного инвертирования и повышенной массоэнергетической эффективностью.

– Разработаны имитационно-компьютерные модели ОВИЭП в среде «EasyEda» и проведен сравнительный анализ массоэнергетических характеристик двух альтернативных вариантов схемотехнических решений: однотактного и двухтактного. Проведена оценка функциональной надежности вариантов и выявлены области их рационального применения.

– Проведено экспериментальное подтверждение достоверности теоретических положений, определены погрешности имитационно-компьютерных моделей ОВИЭП.

Достоверность полученных результатов диссертационной работы определяется правильным использованием положений теории электрических цепей, теории автоматического управления, применяемым имитационно-компьютерным аппаратом и сопоставлением результатов проведенных исследований с результатами экспериментов.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 13 научных работах, в том числе - 8 работах в научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ, 3 патентах РФ на полезную модель. Работа прошла апробацию в ходе всероссийских научно-технических и научно-практических конференций.

По диссертации имеются следующие **основные замечания**:

1. Недостаточно подробно описано каким образом улучшаются массоэнергетические характеристики (удельная мощность и КПД) благодаря совмещению двух импульсных преобразований.

2. Недостаточно подробно описано «дуальное» управление в частности по каналу ограничения полного потокосцепления трансреактора.

3. Не раскрыты заявленные достоинства схмотехнических решений по отношению к предлагаемой модульно-масштабируемой архитектуре преобразования.

4. Слабо отражена специфика, отраженная в названии диссертации - космические электроэнергетические комплексы.

5. Диссертационная работа содержит ряд стилистических ошибок и не свободна от недочетов в оформлении графических материалов.

Замечания не ставят под сомнение представленные результаты исследования и не затрагивают существа выполненной работы. Они не могут повлиять на итоговую ее положительную оценку и могут лишь служить основанием для продолжения исследований в этом направлении

Соискатель показал себя вполне сложившимся специалистом высокой квалификации, способным самостоятельно решать поставленные перед ним задачи.

Заключение

Диссертационная работа «Исследование и разработка обратимых вторичных источников электропитания с трансформаторным звеном высокой частоты для космических электроэнергетических комплексов» является завершенной научной работой. Отмеченные замечания не меняют общую положительную оценку диссертационной работы. Автореферат отражает основное содержание, основные положения диссертационной работы и полностью соответствует ей. В связи с тем, что диссертационная работа

удовлетворяет всем требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Министерстве образования и науки РФ автор – Жегов Николай Алексеевич заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент

Главный конструктор по направлению

«Преобразовательная техника»,

заместитель главного конструктора

АО «Аэроэлектромаш», к.т.н.



/С.Ф. Коняхин/

АО «Аэроэлектромаш» (www.aeroem.ru), 127015, г. Москва, ул. Большая Новодмитровская, д. 12, тел.: (495) 980-65-22, e-mail: aeroel@mail.ru.

06.12.2017 г.

И.И.И.И.

Подпись С.Ф. Коняхина заверяю

акционерное общество

«Аэроэлектромаш»

Корпоративный секретарь

127015, г. Москва

Ул. Большая Новодмитровская, д.12/стр.13

Тел.: (495)980-65-01

Факс: (495)980-65-08

С. А. Морозова