



Закрытое Акционерное Общество «ММП-ИРБИС»

Закрытое Акционерное Общество
« М М П – И р б и с »
(ЗАО «ММП-ИРБИС»)

т.ф. (495) 987-10-16 (многоканальный)
E-mail: main@mmp-irbis.ru; <http://www.mmp-irbis.ru>
Юр. адрес: ул. Стромьнка, д.19, к.2, г.Москва, 107076
Для почты: а/я 55, г.Москва, 109202
ОКПО 40039437, ОГРН 1027739033079,
ИНН/КПП 7718106006/771801001

02.12.2015 № 490

На № _____ от _____

*Об отзыве ведущей организации
на диссертацию*

Ученому секретарю института
«Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»

МАИ

Ульяшиной А.Н.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4

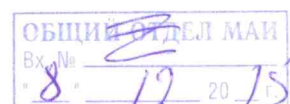
Уважаемая Алла Николаевна!

Высылаю в Ваш адрес отзыв ведущей организации ЗАО «ММП-Ирбис» на диссертацию Турченко И.С. на тему «Регулируемые выпрямительные устройства на базе однообмоточных дросселей насыщения для подсистемы 27В систем электроснабжения летательных аппаратов», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Приложение 1. Отзыв ведущей организации в 2-х экземплярах на 7 л. каждый.

Генеральный директор
ЗАО «ММП-Ирбис»,
д.т.н., профессор, академик АЭН РФ

Лукин А.В.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «ММП-Ирбис»,
д.т.н., профессор,
академик АЭН РФ,

 Лукин А.В.

 2015 года



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ЗАО «ММП-Ирбис»

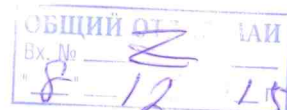
на диссертацию Турченко Игоря Сергеевича «Регулируемые выпрямительные устройства на базе однообмоточных дросселей насыщения для подсистемы 27В систем электроснабжения летательных аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Актуальность темы

Диссертационная работа Турченко И.С. посвящена научно-техническим проблемам разработки и исследования принципов построения и методов проектирования регулируемых выпрямительных устройств на базе однообмоточных дросселей для подсистемы 27В современных и перспективных системы электроснабжения (СЭС) летательных аппаратов (ЛА).

Подобные устройства применяются на борту ЛА, когда требуется обеспечить питание потребителей, критичных к качеству питающей энергосети, стабилизированным напряжением постоянного тока с низким коэффициентом пульсаций.

Основной проблемой при проектировании таких преобразовательных устройств является необходимость обеспечения высоких показателей



надежности, КПД и электромагнитной совместимости с радиоэлектронной аппаратурой.

В настоящее время среди иностранных научно-технических статей, диссертационных работ и материалов конференций упоминается о разработках новых магнитно-регулируемых выпрямительных устройств, отличающихся от полупроводниковых аналогов простотой реализации, высокой надежностью, высокими энергетическими показателями. Существуют данные о внедрении зарубежными фирмами таких устройств в СЭС вновь проектируемых и модернизируемых ЛА.

Несмотря на то, что различные выпрямительные устройства для подсистемы 27В СЭС ЛА выпускаются рядом зарубежных фирм и некоторыми отечественными предприятиями, информация о том, какие схемотехнические решения применяются и какие методики используются, отсутствует. В научных публикациях приводятся лишь общие принципы работы таких устройств. В этой связи тема диссертационной работы Турченко И.С. представляется **актуальной и практически-значимой.**

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, приложений. Работа изложена на 145 страницах и включает в себя 85 рисунков и 8 таблиц. Список литературы состоит из 110 наименований.

Во введении обоснована актуальность и целесообразность разработки новых структур регулируемых выпрямительных устройств (РВУ) на основе дросселей насыщения (ДН) для подсистем постоянного напряжения 27В СЭС ЛА. Проведен обзорный анализ существующих способов построения РВУ на основе транзисторов, тиристорных, дросселей насыщения. Проведен анализ отечественных и зарубежных научно-технических публикаций, касающихся вопросов построения регулируемых выпрямительных устройств на базе ДН. Определены цели и задачи исследований, показаны: научная новизна и практическая полезность работы; методология и методы исследования;

положения, выносимые на защиту; приведены сведения о достоверности и апробации результатов работы, а также сведения о публикациях и структуре диссертационной работы.

В первой главе проводится анализ характеристик, свойств и параметров современных магнитомягких материалов на основе аморфных и нанокристаллических сплавов. В главе дается обзорное описание традиционных структур силовой части РВУ на базе двухобмоточных дросселей насыщения и способов управления двухобмоточными ДН. Также в главе рассмотрен принцип действия быстродействующего однообмоточного дросселя насыщения (ОДН) в схеме простейшего регулятора напряжения. Предложен принцип построения управляющего элемента (УЭ) для ОДН. В главе приведена разработанная функциональная схема УЭ и предложен вариант её схемотехнической реализации, удовлетворяющий всем сформулированным требованиям.

Во второй главе предложены структурные и схемотехнические решения однофазных и трехфазных РВУ на основе ОДН и дано описание их достоинств и принципов работы. В главе приведены и описаны созданные имитационно-компьютерные модели предложенных решений РВУ на основе ОДН с RL-, RC-, RLC-сглаживающими фильтрами. Предложен способ построения узла защиты от аварийных перегрузок по току и коротких замыканий цепи нагрузки для РВУ на базе ОДН. С помощью ИКМ исследованы и проанализированы регулировочные характеристики однофазных и трехфазных РВУ на основе ОДН, а также исследованы процессы в переходных, установившихся, и аварийных режимах их работы для различных типов выходных сглаживающих фильтров. Также в главе предложена методика проектирования ОДН для РВУ, справедливая для однофазных, трехфазных и многофазных (многопульсных) выпрямительных устройств.

В третьей главе представлена графо-аналитическая методика проектирования корректирующего устройства (КУ), обеспечивающего

стабильную работу РВУ, как замкнутой системы автоматического регулирования с отрицательной обратной связью, которая позволяет обеспечить устойчивую работу РВУ во всем диапазоне изменения тока нагрузки от холостого хода до максимального. В главе приведена полученная передаточная функция разомкнутой системы РВУ на базе ОДН. Предложен вариант схемотехнической реализации КУ на основе операционного усилителя, охваченного частотно-зависимой местной отрицательной обратной связью. С помощью ИКМ проанализировано качество переходных процессов в однофазном и трехфазном РВУ на базе ОДН с корректирующими устройствами, спроектированными по предложенной методике.

В четвертой главе рассматриваются вопросы построения многопульсных РВУ на базе ОДН и приводятся результаты их исследования с помощью ИКМ. Предложены структурные и схемотехнические решения многопульсных трансформаторных и безтрансформаторных РВУ на ОДН и способ управления ими. С помощью ИКМ исследованы и проанализированы динамические характеристики многопульсных трансформаторных РВУ на ОДН в переходных, установившихся и аварийных режимах работы и показано, что качество переходных процессов отвечает требованиям ГОСТ Р 54073-2010. Также в главе приведены результаты сравнительного анализа массогабаритных характеристик трансформаторных и безтрансформаторных РВУ на ОДН с аналогичными транзисторными и тиристорными устройствами.

Научная новизна и практическая значимость результатов

Научная новизна заключается прежде всего в том, что разработаны структуры РВУ на основе ОДН для однофазных и трехфазных сетей переменного тока, а также предложен принцип построения устройства управления ОДН для однофазных, трёхфазных и многопульсных РВУ.

Достаточно детально разработаны: методика проектирования ОДН для РВУ и методика проектирования цепей коррекции для обеспечения

устойчивой работы РВУ на ОДН как замкнутой системы автоматического управления. Предложен способ построения узла защиты РВУ на базе ОДН от аварийных перегрузок по току и коротких замыканий цепи нагрузки. Кроме того, предложены принципы построения многопульсных трансформаторных и бестрансформаторных РВУ на основе ОДН.

Практически значимыми результатами являются разработанные автором схемотехнические решения узлов РВУ на основе ОДН для однофазных и трехфазных сетей переменного тока. Предложен вариант корректирующего устройства, обеспечивающего устойчивую работу РВУ на ОДН. Данные решения могут быть использованы предприятиями, ведущими разработку регулируемых выпрямительных устройств.

Практическая полезность работы также заключается в том, что проведен анализ зарубежных и отечественных публикаций о разработках и применениях РВУ на базе ОДН на современной элементной базе. Проведен сравнительный анализ характеристик, свойств и параметров современных аморфных и нанокристаллических магнитомягких сплавов с традиционными материалами.

Несомненный интерес в свете практического применения представляют имитационные модели регулируемых выпрямительных устройств в среде OrCad 9.2, которые позволяют исследовать регулировочные и динамические характеристики и моделировать работу устройства в номинальных, переходных и аварийных режимах, что также может быть использовано для дальнейших разработок по данной теме.

Достоверность и апробация полученных результатов

Решение поставленных в диссертационной работе задач стало возможным благодаря комбинации классических методов фундаментальных наук с современными методами компьютерного моделирования. Использование такого подхода и полученные с его помощью результаты говорят о высокой степени их достоверности и позволяют сделать вывод о

работоспособности предложенных схемотехнических решений и о справедливости предложенных методик.

Результаты работы докладывались на 6 научных конференциях с публикацией тезисов. Автором опубликовано 6 научных статей в журналах, из списка, рекомендованного ВАК РФ, получено 2 патента на полезные модели.

Замечания по диссертации

К недостаткам работы можно отнести следующее:

1. Из работы неясно, почему из всех возможных схем включения дросселей насыщения автором за основу взята структура выпрямительного устройства с дросселями насыщения, включенными в фазные цепи последовательно с выпрямительными диодами.

2. Пункт «Актуальность темы» включен в автореферат в ограниченном виде, по сравнению с аналогичным пунктом в тексте диссертации, при этом в автореферат не включены сведения об отечественных авторах и исследователях, которые проводили исследования в данной области.

3. Отсутствует сравнительный анализ динамических характеристик предложенных структур регулируемых выпрямительных устройств с устройствами-аналогами на основе тиристоров и транзисторов.

4. В работе не указано, проводилась ли проверка предложенных принципов управления и схемотехнических решений на реальном макетном образце.

Заключение

Диссертация Турченко И.С. является законченной научно-исследовательской работой, содержащей решение актуальной задачи в области построения регулируемых выпрямительных устройств. Указанные в предыдущем пункте недостатки не носят принципиального характера и не снижают ее научной и практической ценности. Материал диссертации изложен логично и последовательно. Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа «Регулируемые выпрямительные устройства на базе однообмоточных дросселей насыщения для подсистемы 27В систем электроснабжения летательных аппаратов» по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Турченко Игорь Сергеевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»..

Отзыв подготовлен ЗАО «ММП-Ирбис» и рассмотрен на заседании НТС, протокол №11 от 29.11.2015 г.

Начальник отдела
ЗАО «ММП-Ирбис»,
к.т.н.

Макаров
30.11.15

Макаров В.В.