

ОТЗЫВ

официального оппонента Смоленцева Николая Ивановича на диссертацию Харитонову Андрея Сергеевича на тему: «Анализ системы электроснабжения постоянного тока летательных аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы диссертационной работы

Рассматриваемая в данной диссертационной работе система электроснабжения постоянного тока может применяться, с рядом небольших конструктивных доработок, не только для электроснабжения летательных аппаратов, но и для автономного снабжения электрической энергией потребителей из самых разных сфер жизнедеятельности.

Рассматриваемая система электроснабжения может работать с различными источниками энергии. При организации электроснабжения автономных потребителей в качестве источников энергии могут выступать электрогенераторы различных типов, бензиновые, дизельные, газовые.

Одновременно с электрогенераторами разных типов возможно применение электрооборудования, работающего на альтернативных источниках энергии. Одним из самых распространенных является использование энергии ветра. На сегодняшний день установки такого типа успешно используются в горных районах Алтая, Урала и Хакасии.

Актуальными являются предложенные схема системы электроснабжения постоянного тока и алгоритмы управления синхронным генератором с комбинированным управлением и активным выпрямителем напряжения с минимальным потреблением реактивного тока при переменной частоте вращения вала генератора. Именно изменение частоты питающей сети делает невозможным минимизировать потребление реактивной мощности и получить приемлемые характеристики генерируемой электроэнергии применяя уже известные традиционные схемные решения и алгоритмы управления. В работе автор рассматривает перспективную структуру построения системы электроснабжения, проводит исследование характеристик системы, предлагает новые алгоритмы управления, позволяющие при переменной частоте питающей сети минимизировать потребление реактивной мощности.

Важной особенностью диссертационной работы является разработка математической модели системы электроснабжения, состоящей из синхронного генератора с комбинированным возбуждением и полупроводникового преобразователя, позволяющая на этапе проектирования оценить значение коэффициента мощности на соответствие требованиям нормативных документов, регламентирующих данный параметр.

В этой связи диссертационная работа соискателя, направленная на разработку научно-технических основ проектирования и создания новых систем автономного электроснабжения с повышенными значениями коэффициента мощности, является актуальной.

Научная новизна работы определяется тем, что в диссертационной работе:

- разработана полная математическая модель системы электроснабжения постоянного тока на базе синхронного генератора с комбинированным возбуждением с переменной частотой вращения вала и активного выпрямителя напряжения;
- предложены и исследованы способы выбора параметров синхронного генератора с комбинированным возбуждением с переменной частотой вращения вала в составе системы электроснабжения постоянного тока для летательных аппаратов;
- синтезированы алгоритмы управления синхронным генератором с комбинированным возбуждением и активным выпрямителем напряжения, минимизирующие потребление реактивного тока синхронным генератором.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается проведенным анализом большого числа отечественных и зарубежных публикаций по теме исследования, применением методов математического и компьютерного моделирования с использованием современного программного обеспечения, численными расчетами, результаты которых согласуются с измерениями, полученные в ходе экспериментальных исследований.

Теоретическая и практическая значимость результатов, для науки и производства

Результаты, представленные в диссертационной работе соискателя, могут быть применены на этапе проектирования систем автономного электроснабжения с минимальным потреблением из сети реактивной мощности для различных объектов.

Также следует отметить, что результаты, полученные автором, имеют новизну и находятся в области вопросов, недостаточно исследованных до настоящего времени. Этим определяется высокая значимость и важность аналитических и практических исследований, представленных в диссертационной работе, для дальнейшего развития научного направления, а также внедрения их в учебный процесс.

Практическая значимость работы:

- рассмотрена перспективная структура системы электроснабжения постоянного тока на основе синхронного генератора с комбинированным возбуждением с переменной

частотой вращения вала и активного выпрямителя напряжения, в которой возможен как режим генерирования постоянного тока, так и режим электростартерного запуска от электрической сети постоянного тока;

- предложены способы выбора базовых параметров синхронного генератора при работе с активным выпрямителем в составе системы электроснабжения постоянного тока летательных аппаратов;
- разработаны алгоритмы управления синхронным генератором с комбинированным возбуждением и активным выпрямителем напряжения в составе системы электроснабжения постоянного тока с минимальным потреблением реактивной мощности генератором.

Оценка содержания диссертационной работы

Обращаясь к структуре работы, следует отметить, что диссертационная работа соискателя состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, включающей 78 наименований, и приложения.

Текст диссертации объемом 208 страниц машинописного текста, содержит 4 таблицы и 144 иллюстрации.

В целом работа характеризуется хорошей структуризацией и логичностью, ее содержание соответствует заявленной теме и раскрывает ее на должном уровне, отвечающем уровню кандидатской диссертации.

Во введении автор обосновывает актуальность диссертационной работы, отражает цель и задачи диссертации. В полной мере автором определены научная новизна и положения, выносимые на защиту, показан личный вклад, приведена теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе автор проводит аналитический обзор существующих и перспективных систем электроснабжения летательных аппаратов. Подробно рассматривает типовые структуры систем и основные требования, предъявляемые к ним.

Во второй главе автором рассмотрены математические модели основных компонентов, входящих в систему электроснабжения постоянного тока летательных аппаратов. Несомненный научный интерес представляет разработанная автором полная математическая модель системы электроснабжения постоянного тока летательных аппаратов.

В третьей главе автором представлены алгоритмы управления системой электроснабжения постоянного тока на основе синхронного генератора с комбинированным возбуждением и активного выпрямителя напряжения. Рассмотрены принципы действия системы электроснабжения, принципы ее работы. Дана количественная

оценка электрических параметров системы. Рассмотрены параметрические законы управления синхронным генератором с комбинированным возбуждением.

В четвертой главе автор приводит результаты проведенных модельного и физического экспериментов работы системы электроснабжения в установившемся режиме работы. Представленные результаты подтверждают теоретические расчеты, проведенные в третьей главе.

В заключении автор формулирует основные выводы и результаты диссертационной работы.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы автором в 16 печатных работах, две статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, три статьи в изданиях, индексируемых в базах цитирования Scopus и Web of Science.

Содержание опубликованных автором работ и автореферат раскрывают основные положения и выводы диссертационного исследования

Замечания по диссертационной работе

1. Во введении автор указывает, что рассматриваемая система электроснабжения постоянного тока обладает универсальной структурой и может служить элементом множества функционально различных систем электропитания автономных объектов. Возможно, этот вопрос следовало раскрыть более подробно и привести ряд примеров систем электроснабжения из упомянутого множества.
 2. Представляется, с научной точки зрения, что в первой главе работы было бы полезно провести не только подробный анализ существующих систем электроснабжения летательных аппаратов, но и дать более общий обзор существующих систем автономного электроснабжения, как класса систем, указать присущие им недостатки и наиболее перспективные пути развития таких систем.
 3. Возможно, для улучшения восприятия и понимания работы, главу 3 следовало бы разбить на две самостоятельных главы.
 4. Работа перегружена излишней детализацией в описание известных положений и ранее полученных результатов. Полагаю, достаточным, была бы ссылка на публикации.
 5. В главе 4 не приведена имитационная модель всей системы, в следствии чего, сложно оценить степень детализации входящих в нее элементов, допустимых погрешностей и принятых допущений.
- Приведённые замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы, при этом замечания 1÷2 следует рассматривать как рекомендации автору в дальнейшей работе, а замечания 3÷5 скорее носят редакционный характер.

Заключение

Диссертационная работа Харитонов Андрей Сергеевич является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены результаты исследований, имеющие существенное значение для создания перспективных систем автономного электроснабжения постоянного тока, и в частности, систем электроснабжения постоянного тока летательных аппаратов.

Работа отвечает требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. N 842 (ред. от 11.09.2021 г.), а её автор Харитонов Андрей Сергеевич заслуживает присуждение учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент:
кандидат технических наук, доцент,
помощник ректора по научной работе,
доцент кафедры Технической электроники,
СибГУТИ

Николай Иванович Смоленцев

«26» 11 2021 г.

Подпись Смоленцева Н.И. заверяю:
Ученый секретарь СибГУТИ

«26» 11 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ФГБОУ ВО «СибГУТИ»). Адрес: 630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86. Контактный телефон +7 (383) 269-82-28, факс +7 (383) 269-82-03. Адрес электронной почты: smolenzev@sibguti.ru.

Инициалы подписи Смоленцева Н.И.
удостоверено

НАЧАЛЬНИК

ОТДЕЛА КАДРОВ ОПУ

ЗАМЕЛ

Отзыв написан 06.12.2021

МФ (Дыбко МА)

С отзывом ознакомлен

06.12.2021

Г. Корнилов