

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кабирова В. А.

«Энергопреобразующий комплекс с резервированной цифровой системой управления для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов»,

Специальность: 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

Тема «Энергопреобразующий комплекс с резервированной цифровой системой управления для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов», представленная диссертантом, предназначена для применения в современных и перспективных системах электропитания бортового оборудования безэкипажных космических аппаратов с длительным временем функционирования на орбите. Учитывая описанный диссертантом объем нововведений и принципы их функционирования по сравнению с применяемыми ранее решениями в этом направлении, она, безусловно, является актуальной и интересной. В целом, она позволяет повысить технические характеристики, а также ускорить процессы проектирования и производства энергопреобразующих комплексов (ЭПК) для космических платформ с различной мощностью полезной нагрузки с одновременным снижением затрат.

К техническим достижениям в данной работе можно отнести повышение ряда технических и удельных характеристик как основных компонентов ЭПК, так и комплекса в целом. Необходимо отметить решение диссертантом в данной работе таких основных и технически сложных вопросов, характеризующихся, одновременно, и научной новизной полученных результатов, как применение в ЭПК структуры системы автоматического регулирования с резервированной цифровой системой управления, разработка быстродействующего цифрового широтно-импульсного модулятора, позволяющего уменьшить инерционность в контурах регулирования для обеспечения высоких динамических показателей выходного напряжения, а также цифрового многоканального элемента выбора медианного сигнала, обеспечивающего повышенные показатели безотказности системы управления ЭПК.

К другим положительным аспектам выполненной работы можно отнести: создание полной имитационно модели ЭПК с цифровой системой управления, реализующую заданный алгоритм управления устройствами ЭПК во всех режимах работы; практическую реализацию и проверку функциональную работоспособность основных узлов ЭПК с цифровым управлением.

Данная работа имеет также достаточно высокую практическую значимость, так как предложенная структура системы автоматического регулирования ЭПК может быть применена не только в системах электропитания космических аппаратов, но и при проектировании устройств со статическими преобразователями видов и значений параметров электроэнергии, создаваемых на базе магистрально-модульной архитектуры для применения в других направлениях техники. Такой же оценки заслуживает разработка, изготовление и испытания опытного образца высоковольтного ЭПК с цифровой системой управления для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов мощностью 2,5 кВт.

Результаты диссертационной работы использованы в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева, что подтверждено полученными актами о внедрении.

Результаты и выводы диссертационной работы подтверждены расчетными выражениями, а также сходимостью результатов вычислительных, имитационных и натуральных экспериментов, полученных в ходе исследований созданного ЭПК.

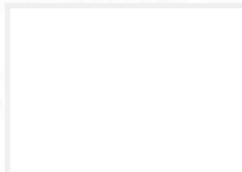
В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. Не рассмотрены критерии, определяющие точность деления тока между параллельно работающими модулями стабилизации напряжения.

2. Не показан наглядно алгоритм работы цифровой системы управления при двух и более отказах.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при подготовке доклада, представляемого к защите. Работа представляется актуальной, выполнена в полном объеме на достаточном научном уровне, автореферат написан квалифицированно и аккуратно оформлен. В целом, работа удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор Кабиров Вагиз Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Доктор электротехники АЭН РФ,  
кандидат технических наук,  
Главный конструктор ООО «НТЦ АКТОР»

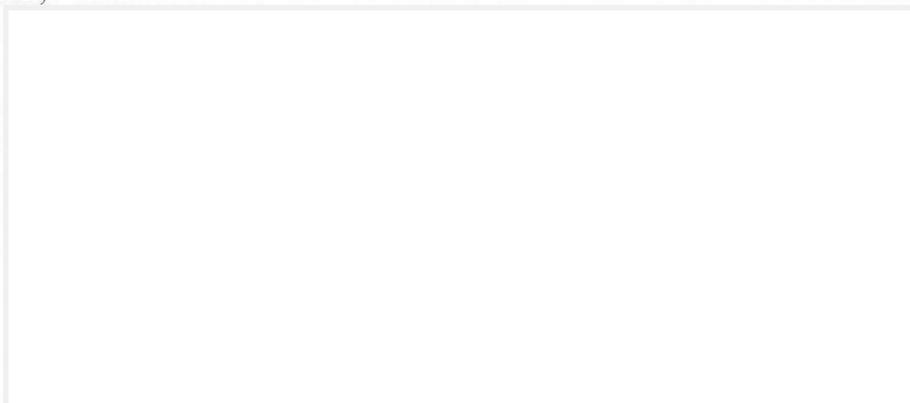


Четин Андрей Николаевич

Подпись А.Н. Четина заверяю

28.11.2023

Доктор электротехники,  
член-корреспондент АЭН РФ,  
Генеральный директор  
ООО «НТЦ АКТОР»



Отзыв получен 05.12.2023

М / Дядю МА /