

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный
исследовательский университет
«МЭИ»,

доктор технических наук, профессор

В.К. Драгунов

2022 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Притулкина Алексея Андреевича «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Актуальность темы диссертационной работы:

На сегодняшний день проблеме разработке способов и устройств обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных электросетях уделяется достаточно большое внимание в зарубежной литературе. Данный факт связан с повышением потребляемой мощности авиационного электрооборудования и, как следствие, активным внедрением авиационных систем электроснабжения с повышенным уровнем напряжения, в которых существенно возрастает риск возникновения аварийных дуговых разрядов. Указанная проблема за рубежом была частично решена для линейных нагрузок, при этом для нагрузок типа вторичный источник электропитания, которые составляют подавляющее большинство авиационных потребителей переменного тока, универсального способа защиты от дуги не разработано, что приводит к выводу о том, что данная проблема является труднорешаемой.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«18» 08 2022г

В связи с этим, актуальность диссертационной работы Притулкина Алексея Андреевича, которая посвящена разработке способа и устройства обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных электросетях переменного тока, сомнений не вызывает.

Структура и объем диссертационной работы:

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка используемых источников. Основная часть работы изложена на 160 страницах, в том числе 90 рисунков и 6 таблиц. Список используемых источников включает 108 наименований. Общий объем работы – 172 страниц.

Научная новизна результатов диссертационного исследования:

1. На основе проведенных исследований разработано электронное устройство нового типа, предназначенное для обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока, которое может быть встроено в состав модернизированных транзисторных автоматов защиты от токовых перегрузок.

2. Известно о существовании параллельного и последовательного дугового разряда. По результатам проведенных исследований предложен способ ликвидации аварийного дугового разряда параллельного типа, основанный на способности транзисторных аппаратов защиты к амплитудному ограничению выходных токов.

3. В результате проведенных экспериментальных исследований последовательных дуговых разрядов в электросетях переменного тока пополнены сведения об их свойствах:

— установлено, что последовательные дуговые разряды могут протекать с хаотической сменой двух фаз: резистивной и плазменной;

— обнаружено, что резистивная фаза не содержит хаотического шума в токе и не имеет сплошного спектра, что затрудняет её обнаружение;

— обнаружено, что плазменная фаза горения дуги между медным и стальным электродом не содержит хаотического шума в токе, не имеет сплошного спектра, а временные диаграммы тока и напряжения аналогичны резистивной фазе;

— установлено, что упомянутые фазы могут быть соизмеримыми по величине энергии, выделяющейся в межэлектродном пространстве;

— установлено, что соотношение между энергиями двух фаз горения дуги зависит от типа нагрузки фидера;

— определено, что наличие вибрации электродов при любой из двух фаз, сигнал тока содержит хаотический шум и имеет сплошной спектр;

— обнаружено, что наличие индуктивности в цепи не предоставляет преимущества плазменной фазе горения дуги над резистивной.

4. На основе проведенных экспериментальных исследований разработаны вспомогательные электронные блоки, использование которых существенно сокращает трудоемкость экспериментальных работ с реальной дугой, а именно: имитационная компьютерная модель временных диаграмм тока и напряжения последовательной дуги и «генератор хаоса» в виде компьютерной модели электронной схемы с хаотическим изменением её выходных параметров.

5. Разработаны принципы построения, функциональные схемы, имитационные компьютерные модели и лабораторные макеты электронных блоков обнаружения последовательной дуги по факту хаотических изменений в пульсациях её тока.

Практическая значимость результатов диссертационной работы:

1. Результаты анализа известных методов и средств технической реализации индикации и ликвидации аварийных дуговых разрядов в наземных и бортовых электросетях переменного тока.

2. Описания портативных стендов, предназначенных для экспериментального исследования характерных признаков устойчивых и прерывистых дуговых разрядов.

3. Имитационные компьютерные модели устройств синтеза временных диаграмм тока и напряжения последовательной дуги переменного тока, а также «генераторов хаоса».

4. Имитационные компьютерные модели и лабораторные макеты блоков обнаружения последовательной дуги.

5. Имитационная компьютерная модель и лабораторный макет транзисторного аппарата защиты и коммутации переменного тока с функцией обнаружения и ликвидации параллельных и последовательных аварийных дуговых разрядов.

Степень обоснованности научных результатов и выводов:

Достоверность основных положений и результатов диссертационной работы подтверждается имитационным компьютерным моделированием, с

использованием лицензионных сертифицированных программ, а также результатами испытаний разработанных лабораторных макетов.

Рекомендации по практическому применению результатов и выводов диссертационной работы:

Полученные результаты в диссертационной работе могут быть использованы на практике при создании транзисторных автоматов защиты и коммутации или объединенных центров управления нагрузками для авиационных систем электроснабжения переменного тока, а также в качестве учебных материалов для студентов и аспирантов электротехнических специальностей.

Замечания по диссертационной работе:

Представленная диссертационная работа является одной из первых в области разработки способов обнаружения аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока поэтому к ней есть ряд замечаний:

1. В работе не удалось обнаружить экспериментальные исследования работы устройства обнаружения последовательного дугового разряда с другими типами нагрузок.

2. Из результатов экспериментального исследования последовательной дуги не понятно, какие из обнаруженных свойств горения дуги могут быть использованы для индикации последовательной дуги и почему они не используются в авиационных условиях.

3. Нет четкого понимания, почему ряд экспериментальных исследований по определению свойств горения последовательного дугового разряда был проведен для промышленной сети частотой 50 Гц.

4. Из текста диссертации не понятно, какие допущения приняты при разработке упрощенной математической модели временных диаграмм тока и напряжения последовательного дугового разряда.

Следует отметить, что перечисленные замечания по диссертационной работе не ставят под сомнение основные научные и практические результаты, полученные соискателем. Все замечания свидетельствуют только о том, что в исследуемом направлении соискателем на настоящий момент решены не все проблемы.

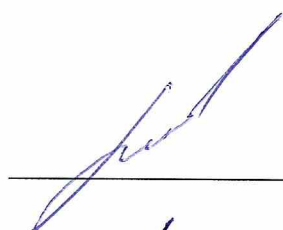
Заключение по диссертационной работе:

Диссертационная работа Притулкина Алексея Андреевича представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальных задач в области способов обнаружения аварийных дуговых разрядов и их внедрения в состав авиационных транзисторных аппаратов защиты и коммутации переменного тока. В работе представлен обзор существующих методов обнаружения аварийных дуговых разрядов, проведен их анализ с точки зрения применения для обнаружения аварийных дуг в авиационных электросетях переменного тока, предложен и испытан способ защиты электросетей от параллельного дугового разряда а также представлены результаты создания 1-й версии устройства обнаружения последовательных дуговых разрядов и даны пути его дальнейшего совершенствования. Данная работа соответствует специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

На основании изложенного можно считать, что диссертационная работа «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Притулкин А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры «Электротехнические комплексы автономных объектов и электрического транспорта» НИУ «МЭИ» 06.07.2022, протокол № 08/22.


Зав. кафедрой ЭКАО и ЭТ
к.т.н. (специальность 05.09.03
«Электротехнические комплексы
и системы»), с.н.с.


Румянцев М.Ю.

Ученый секретарь кафедры
ЭКАО и ЭТ, к.т.н., доцент


Останин С.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ». 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1, тел.: +7 (495) 362-70-01, e-mail: universe@mpei.ru, сайт: www.mpei.ru.

С отзывом ознакомлен 18.08.22 5
 А.А. Притулкин