

ОТЗЫВ

Официального оппонента, Лукина А.В. на диссертацию Куликовского Кирилла Владиславовича на тему «Транзисторное устройство защиты авиационных систем распределения электроэнергии от аварийных электрических разрядов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Актуальность темы

Учитывая неизбежное повышение электрификации современных воздушных судов, и неуклонным ростом потребителей электроэнергии на борту, необходимо по-новому взглянуть на существующие методы защиты электрических цепей. Ранее наиболее распространенными аварийными режимами являлись короткие замыкания, с ликвидацией которых успешно справлялась тепловая аппаратура защиты. Однако, по причине роста потребителей и их питающих цепей, приходится учитывать дополнительные факторы, влекущие за собой возможность возникновения нештатных ситуаций и аварий. Среди этих факторов отдельно стоит возникновение аварийных дугообразований, риск возникновения которых повышается в условиях разветвленных цепей. Аварийное дугообразование может быть следствием повреждения изоляции, ослаблением винтового контакта, изломом жилы, обрывом провода. И несмотря на то, что потребляемая мощность в цепи, в ряде случаев возникновения дуги, не возрастает, энергия, выделяемая в дуге, горящей с температурой до 10000 °С, достаточна для разогрева полимерной изоляции проводов до температуры возгорания, что может вызвать глобальный пожар. Именно по этой причине проведенная работа, направленная на непрерывный мониторинг состояния электрических сетей летательных аппаратов, с возможностью скорейшей локализации дугообразования не вызывает сомнений в своей актуальности.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 156 страницах и включает в себя 101 иллюстрацию, 2 таблицы. Список литературы состоит из 49 наименований.

Научная новизна

Среди полученных научных результатов, стоит отметить следующее:

- Исследованы и разработаны электронные устройства нового типа для индикации и ликвидации дуговых разрядов в авиационных сетях постоянного тока, как дополнение к транзисторным аппаратам коммутации и защиты.
- Доказано, что описания известных способов индикации дуговых разрядов не содержат сведений, достаточных для реализации подобных устройств в авиационных низковольтных сетях постоянного тока.
- Предложен метод индикации параллельной дуги, основанный на амплитудном ограничении токов в транзисторных автоматах защиты и коммутации.
- Исследованы процессы возникновения дуговых разрядов в низковольтных цепях постоянного тока, отмечены их характерные свойства.
- Разработаны компьютерные модели и лабораторные макеты устройств индикации последовательной дуги, основанные на индикации её характерных признаков, сформированы ограничения на их использование в качестве единственного метода.
- Разработаны методы и функциональные схемы мониторинга за изменениями энергетических параметров в типовых цепях нагрузок авиационных систем постоянного тока, построены компьютерные модели и лабораторные макеты.

Практическая значимость

Среди практических данных, полученных в ходе проведения диссертационной работы, стоит отметить следующее:

- Разработаны технические средства индикации устойчивой и прерывистой дуги параллельного типа в авиационных низковольтных электросетях постоянного тока.
- Разработаны портативные стенды для исследования характерных свойств устойчивых и прерывистых дуговых разрядов.
- Разработаны технические средства индикации последовательной дуги постоянного тока по её характерным признакам.
- Разработаны технические средства индикации последовательной дуги по фактам изменения энергетических параметров в цепях типовых авиационных нагрузок постоянного тока.

Достоверность и апробация полученных результатов

Достоверность полученных данных, в первую очередь, определяется наличием большого количества натуральных экспериментов, проводимых на каждом этапе исследования, начиная от базовой постановки задачи и заканчивая проверкой каждого разработанного решения.

Результаты работы докладывались на трех научных конференциях с публикацией тезисов. По результатам исследования опубликовано 7 научных работ в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень рекомендуемых изданий ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Также представление результатов проведено на международной выставке «Силовая электроника-2014».

Замечания по работе

К недостаткам работы следует отнести:

1. В работе слабо проработано применение известных методов обнаружения дугообразования в бытовых цепях, с целью возможностью их применения в авиационных цепях, имея ввиду практические эксперименты, а не только теоретические выкладки.

2. В экспериментах главы 3, при исследовании дуговых разрядов, применительно к авиационным нагрузкам, используется повышенное напряжение 40 В и более, что может оказывать влияние на получаемые результаты.

3. Озвученные выводы об общих ограничениях применения алгоритмов индикации дугообразования, основанные на «характерных» признаках дуги, оправданные наличием высокого уровня помех в неповрежденных цепях от цепей с дугообразованием экспериментально подтверждены, однако следовало бы провести работу по организации возможных решений, учитывающих эти факторы.

4. Приведенные в автореферате результаты не отражают весь объем проведенных исследований, что затрудняет его полную оценку без непосредственного ознакомления с диссертацией.

5. Применение технологии БМК в качестве основной для устройства приведет к его высокой конечной стоимости. Дополнительно следовало бы рассмотреть иные пути его технической реализации.

Заключение

Тема диссертации соответствует заявленной научной специальности

Диссертация является самостоятельной квалификационной работой, ее результаты представляют научный и практический интерес.

Отмеченные замечания не критичны и не снижают ее научной и практической ценности.

Автореферат в достаточной степени отражает основное содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям п.п. 10, 11 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Куликовский Кирилл Владиславович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент

Генеральный директор

ЗАО «ММП-Ирбис», д.т.н., профессор

Лукин А.В.

ЗАО «ММП-Ирбис»

Телефон: +7(495) 987-10-16

E-mail: main@mmp-irbis.ru

Адрес местонахождения: 111024, г. Москва, ул. Андроновское шоссе, д. 26.

Подпись официального оппонента Лукина А.В. заверяю:

Начальник отдела кадров

ЗАО «ММП-Ирбис»

Федорова Г.Е.

