

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Государственного учреждения

«Научно-исследовательский, проектно-
конструкторский и технологический

институт взрывозащищенного и
рутинного электрооборудования»

кандидат технических наук,


Вареник Е.А.



«17» сентябрь 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Деркачёва Сергея Владимировича «Совершенствование методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

В настоящее время имеет место тенденция роста электроустановок с асинхронными и синхронными двигателями, в которых должна быть обеспечена непрерывность технологического процесса. При этом допустимый перерыв питания двигателей во многих случаях не должен превышать половины секунды. Быстрое переключение питания без контроля синфазности напряжений сокращает ресурс двигателей и приводных механизмов, поскольку при противофазном включении в асинхронных и синхронных электродвигателях возникают токи и электромагнитные моменты, которые превышают уровни пусковых значений, что негативно сказывается на техническом состоянии электродвигателей.

Поэтому предложенное в данной работе решение, направленное на совершенствование автоматического управления переключения на резервный источник питания двигательной нагрузки является актуальным и перспективным, как в теоретическом, так и практическом плане.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/158
«14» 11 2019 г.

2. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Научная новизна работы заключается в следующем.

1. Впервые разработан способ определения в темпе реального процесса параметров аналитической зависимости от времени угла сдвига фаз между напряжениями секций при нарушениях электроснабжения, что позволяет обеспечить синфазное подключение резервного питания с помощью разработанного устройства БАВР.

2. Получила дальнейшее развитие математическая модель для анализа переходных процессов в системах электроснабжения с синхронными и асинхронными электродвигателями, основанная на полных дифференциальных уравнениях всех элементов сети, которая отличается учетом эффекта вытеснения токов в роторных контурах двигателей, способом учета взаимного влияния двигателей в переходных режимах и возможностью учета различных принципов построения пусковых и логических органов устройств быстродействующего АВР.

3. Впервые для определения ортогональных составляющих измеряемых сигналов от трансформаторов тока (напряжения) предложен метод эквивалентных синусоид, в котором с целью повышения быстродействия на скользящем интервале наблюдения длительностью менее полупериода промышленной частоты находят амплитуду и фазу эквивалентной синусоиды путем интегрального усреднения заданного количества мгновенных дискретных значений измеряемых сигналов и их производных.

4. Обоснован принцип совершенствования пускового органа направления мощности, предусматривающий определение угла сдвига фаз между током и опорным напряжением в каждом цикле измерений, в котором вместо опорного суммарного напряжения рабочего и резервного источников питания в текущем цикле измерений, используется напряжение рабочего источника из добавленного органа памяти доаварийного цикла измерений, что позволяет обеспечить успешную работу БАВР при близких коротких замыканиях и глубоких посадках напряжения.

Результативность исследований заключается в том, что:

1. Обоснованы математические модели многомашинных систем электроснабжения с двигательной нагрузкой для анализа переходных процессов, полученные на их базе закономерности протекания переходных процессов позволяют установить поведение асинхронных и синхронных двигателей в режимах аварийной потери рабочего питания и переключения на резервный источник питания.

2. Разработаны способы включения резервного питания, в которых осуществляется учёт времени работы выключателей и контроль угла

рассогласования между векторами напряжений основного и резервного источников питания, что позволяет обеспечить успешный самозапуск двигателей и снизить уровни токов до допустимых значений при потере питания от основного источника.

3. Новые принципы построения микропроцессорных устройств БАВР на основе разработанного метода эквивалентных синусоид, позволяющего определить ортогональные составляющие измеряемых токов и напряжений, что обеспечивает повышение быстродействия, а также метод реализации органа контроля направления мощности, дополненный функцией памяти дискретных измерений напряжения, что обеспечивает функциональность устройства БАВР при глубоких посадках напряжения.

Теоретическая значимость результатов работы заключается в раскрытии закономерностей протекания переходных процессов в двигательной нагрузке при нарушениях нормального режима электроснабжения, и их использовании для совершенствования методов, алгоритмов и устройств системы автоматического переключения на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения.

Практическое значение результатов работы определяется тем, что:

1. Разработаны математические модели многомашинных систем с двигательной нагрузкой, пригодные к исследованию сложных многомашинных электромеханических систем в динамических режимах их электроснабжения.

2. Определены условия, исключающие несинхронную подачу резервного напряжения на двигатели от резервного источника питания в процессе автоматического включения резерва.

3. Разработаны алгоритмы работы и создано микропроцессорное устройство БАВР, адаптированное к широкому спектру структур многомашинных электромеханических комплексов.

4. Приведены рекомендации по применению быстродействующих устройств АВР в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой.

3. СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТЬ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обоснованность и достоверность научных результатов подтверждается проведенными теоретическими исследованиями с помощью современных методов и средств, а также соответствием результатов компьютерного моделирования данным экспериментальных исследований на лабораторном стенде с допустимой погрешностью (10%). Основные результаты работы были опубликованы в 15 работах и доложены на 5 международных конференциях.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДОВ ДИССЕРТАЦИИ

Для практики промышленных предприятий с непрерывным технологическим процессом, таких как тепловые и атомные электростанции, газо- и нефтеперегонные предприятия, предприятия химической и металлургической промышленности, является актуальным использование полученных теоретических и практических результатов направленных на совершенствование устройств автоматического управления переключением на резервный источник питания двигательной нагрузки. Это позволит обеспечить выполнение требований по обеспечению надежности электроснабжения, предъявляемых к предприятиям с непрерывным технологическим процессом, а также обеспечить более благоприятные условия протекания переходных процессов для синхронных и асинхронных электродвигателей в режимах кратковременных нарушений электроснабжения и подачи резервного питания.

5. СООТВЕТСТВИЕ ДИССЕРТАЦИИ ПАСПОРТУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Диссертационная работа соискателя Деркачёва С.В. «Совершенствование методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения» соответствует областям исследования п.п. 3, 4 и 6 паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки):

п. 3. «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТП) и т. д.»;

п. 4. «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»;

п. 6. «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления».

Содержание диссертации соответствует формуле паспорта научной специальности, которая объединяет автоматизацию производства и интеллектуальную поддержку процессов управления и необходимую для этого обработку данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологических производств.

6. СООТВЕТСТВИЕ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА ТРЕБОВАНИЯМ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОРЯДКЕ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ

Автореферат содержит основные положения диссертационной работы и достаточно полно отражает ее содержание. Диссертация и автореферат обладают внутренним единством, содержат новые научные результаты и положения, выносимые на защиту. Диссертационная работа Деркачёва С.В. соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Совета Министров ДНР № 2-13 от 27 февраля 2015 года.

Диссертационная работа Деркачёва С.В. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи обеспечения бесперебойного электроснабжения электродвигательной нагрузки на предприятиях со сложным непрерывным технологическим процессом.

Диссертация написана автором самостоятельно, в ней приводятся теоретические исследования и даны практические рекомендации по автоматическому управлению переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения. В диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов.

7. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТУ

По тексту диссертационной работы и автореферата имеются следующие замечания.

1. Необходимо уточнить, зависит ли предложенный в работе способ измерения ускорения выбега двигателей при перерывах питания от характера момента сопротивления приводимого механизма.

2. Используемая в работе математическая модель ориентирована на то, что в системах электроснабжения используются асинхронные и синхронные двигатели большой мощности, для которых учитывается явление скин-эффекта в роторе. Из приведенных моделей не видно, как влияют на процесс быстродействующего переключения на резервное питание двигатели малой мощности, которые присутствуют в системе электроснабжения.

3. В работе приведены общеизвестные и справочные данные по датчикам тока, микросхемам, источникам питания, которые следует сократить и отнести к литературным источникам.

4. Автором не проведены промышленные испытания быстродействующего устройства переключения в реальных условиях с электродвигателями большой мощности, что вызывает сомнения в части достаточной помехозащищенности устройства, т. к. в приведенных схемах отсутствуют какие-либо меры защиты от влияния внутрисетевых и коммутационных помех.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Деркачёва С.В. «Совершенствование методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения» соответствует критериям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, в том числе пунктам 2.2 – 2.4, 2.6.

Тема и содержание диссертационной работы Деркачёва С.В. соответствует паспорту научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

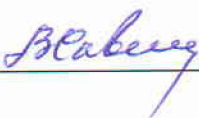
Указанные замечания не являются определяющими и не снижают положительной оценки и ценности диссертационной работы.

Автор работы Деркачёв Сергей Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно-Технического Совета НИИВЭ от 16.09. 2019г, протокол № 6-19.

Ведущий научный сотрудник,

кандидат технических наук



Савицкий Владимир Николаевич

83052, г. Донецк, ул. 50-й Гвардейской дивизии, 17, тел. +38(062)-382-93-53, факс +38(062)-382-93-52, e-mail: niive@list.ru

Я, Савицкий Владимир Николаевич, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.



Савицкий В.Н.