

ОТЗЫВ

официального оппонента Ульшина Виталия Александровича
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)

Актуальность темы диссертационной работы

Применение синхронных и асинхронных электродвигателей большой единичной мощности на предприятиях с непрерывным технологическим процессом предъявляет ряд особых требований к обеспечению бесперебойного режима электроснабжения двигательной нагрузки. Это обусловлено тем, что даже кратковременное нарушение нормального режима электроснабжения способно привести к расстройству сложного технологического процесса и как следствие к большому экономическому ущербу. Повторная подача питания на электродвигатели многомашинного электромеханического комплекса должна осуществляться с контролем угла между остаточным напряжением на электродвигателях и резервным источником, поскольку в случае несинхронной подачи резервного питания значения электромагнитных моментов электродвигателей превышают значения пусковых в 10 – 15 раз, что является недопустимым для ряда механизмов. Этим обоснована **практическая значимость** диссертационной работы. Поэтому совершенствование методов и устройств автоматического управления на резервный источник питания электродвигателей обуславливает **научную актуальность** темы диссертационной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения и выводы, приведенные в диссертационной работе соискателя Деркачёва С.В., являются научно обоснованными. В работе приводятся результаты научного исследования в области автоматического управления переключением на резервный источник питания двигательной нагрузки в системах электроснабжения.

Соискателем проведены обширные теоретические и экспериментальные исследования, что позволило обосновать и разработать структуру устройства

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/156
«14» 11 20 15

быстродействующего автоматического включения резерва электроснабжения многомашинного электромеханического комплекса.

В диссертации экспериментально подтверждена работоспособность разработанного технического решения в области управления автоматическим включением резервного электроснабжения двигательной нагрузки.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований работы усовершенствованного устройства быстродействующего автоматического включения резерва в режимах нарушения нормального режима электроснабжения. Погрешность теоретических и экспериментальных исследований не превышает 10 %, что подтверждает результаты теоретических исследований.

Соответствие диссертации критериям «Положения о присуждении учёных степеней»

Диссертация Деркачёва С.В. соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Совета Министров ДНР № 2-13 от 27 февраля 2015 г., в том числе:

пункту 2.2 – диссертационная работа является научно-квалифицированной и содержит решение научной задачи обеспечения надежного электроснабжения двигательной нагрузки за счёт совершенствования методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание, которая имеет важное научно - прикладное значение для энергетики;

пункту 2.3 – диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством. Она содержит новые научные результаты и положения, представляемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку;

пункту 2.4 – диссертационная работа содержит рекомендации по практическому использованию полученных результатов;

пункту 2.6 – основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК (10 публикаций), всего по теме диссертации опубликовано 15 работ;

пункту 2.13 – в диссертационной работе соискатель учёной степени кандидата технических наук Деркачёв С.В. ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов.

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):

– формуле паспорта специальности, так как в диссертации проводятся исследования по совершенствованию систем управления предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления переключением на резервный источник питания в системах электроснабжения.

– областям исследования паспорта специальности, в частности:

пункту 3 – «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.» – разработан способ включения резервного питания с контролем угла рассогласования между векторами напряжений основного и резервного источников питания; усовершенствован пусковой орган направления мощности;

пункту 4 – «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация» – разработана математическая модель многомашинного электромеханического комплекса, адаптированная к исследованию автоматического включения резервного электроснабжения потребителей.

пункту 6 – «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления» – разработан метод, позволяющий определить ортогональные составляющие измеряемых сигналов тока и напряжения.

Оценка содержания и оформления диссертации

Представленная к защите диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Объем диссертации составляет 218 стр. печатного текста, из них: 99 рисунков по тексту, 33 таблицы по тексту, 105 наименований использованных источников на 21 странице, 4 приложения.

Во введении автором обоснована актуальность задачи совершенствования методов и устройств автоматического управления переключением на резервный источник питания двигательной нагрузки в системах электроснабжения. Сформулированы цель и задачи работы, научная новизна, приведены методы и методология исследования, его теоретическая и практическая значимость, а также основные научные положения, выносимые на защиту, и обоснована достоверность полученных научных результатов.

В первой главе показаны особенности построения схем электроснабжения промышленных предприятий с непрерывным технологическим процессом, в состав потребителей электроэнергии, которых входят асинхронные и синхронные электродвигатели большой единичной мощности. Приведен анализ технических решений и функциональных особенностей существующих средств автоматического включения резервного электроснабжения предприятий с непрерывным технологическим процессом. Сформулированы требования, предъявляемые к устройствам автоматического включения резервного питания в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой.

Проанализированы существующие методы расчёта переходных процессов в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой.

Во второй главе разработаны математические модели асинхронных и синхронных электродвигателей, адаптированных к исследованию режимов автоматического включения резерва электроснабжения потребителей. Математические модели электрических машин представлены полными дифференциальными уравнениями, записанными в трехфазной системе координат, что особенно важно при исследовании переходных процессов в двигательной нагрузке при нарушениях нормального режима электроснабжения, вызванных несимметричными аварийными режимами в системе внешнего электроснабжения.

В третьей главе разработана математическая модель многомашинного электромеханического комплекса, адаптированная к исследованию переходных процессов при автоматическом включении резервного электроснабжения. Обоснована структура и параметры универсальной схемы замещения элементов сети в переходных режимах и их математические модели. Показана целесообразность выбора трехфазной системы координат для математической модели системы электроснабжения многомашинного электромеханического комплекса.

Предложен метод определения ортогональных составляющих измеряемого сигнала тока (напряжения), позволяющий определить амплитуду и фазу эквивалентной синусоиды путем интегрального усреднения заданного количества мгновенных дискретных значений измеряемых сигналов и их производных на скользящем интервале наблюдения длительностью менее полупериода промышленной частоты.

Обоснован принцип совершенствования пускового органа направления мощности, который заключается в определении угла сдвига фаз между током и напряжением прямой последовательности рабочего источника питания, где в

качестве опорного напряжения используется напряжение из добавленного органа памяти доаварийного цикла измерений.

Разработан способ, позволяющий в режиме реального времени определять угол между векторами напряжений основного и резервного источников питания, а также выполнять прогнозирование времени совпадения фаз между остаточным напряжением на секции основного источника питания и напряжением резервного источника питания.

В четвертой главе выполнен анализ переходных процессов в режимах аварийной потери питания и автоматическом включении резервного электроснабжения. Получены закономерности протекания переходных процессов, которые позволили установить поведение асинхронных и синхронных электродвигателей в режимах аварийной потери питания и переключении на резервный источник питания. Установлен оптимальный диапазон углов между остаточным напряжением на секции основного источника питания и напряжением резервного источника питания для подачи резервного электроснабжения с целью обеспечения допустимого уровня токов и электромагнитных моментов в режиме самозапуска двигательной нагрузки.

Приведены результаты математического моделирования режимов работы устройства автоматического включения резервного электроснабжения многомашинных электромеханических комплексов в режимах потери питания, вызванных короткими замыканиями в сети внешнего электроснабжения, и по причинам, не связанным с короткими замыканиями.

В пятой главе разработано устройство быстродействующего автоматического включения резервного электроснабжения. Приведены структурные схемы блоков, входящих в состав разработанного устройства, а также схемы его технической реализации. Разработана программа и методика экспериментальных исследований опытного образца микропроцессорного устройства быстродействующего автоматического включения резерва.

Приведены результаты экспериментальных исследований работы разработанного устройства быстродействующего автоматического включения резерва в режимах потери питания и режимах коротких замыканий в сети внешнего электроснабжения, а также выполнен их анализ.

Каждую главу диссертации завершают выводы по текущей главе. **В заключении** сформулированы 7 основных выводов по работе.

Текст диссертации хорошо структурирован и написан грамотным техническим языком. В работе приводятся поясняющие рисунки, для наглядности результаты расчетов сведены в таблицы. В тексте описаны

используемые обозначения и пояснены переменные, входящие в формулы. Диссертационная работа оформлена аккуратно.

Замечания по диссертации и автореферату

1. В п. 3.3.3 диссертации не указано, каким образом происходит выбор угла максимальной чувствительности для реализации реле направления мощности.

2. В приведенной структурной схеме блока определения мгновенных комплексных значений входного сигнала (рис. 5.11 на стр. 139) использованы коэффициенты K_{T1} и K_{T2} без их числовых значений.

3. В диссертационной работе приведены результаты моделирования переключения питания на резервный источник при использовании современных быстродействующих выключателей и не приведены результаты моделирования переключения на резервный источник питания при использовании обычных выключателей.

4. Из результатов исследований, приведенных в главе 4 диссертации, необходимо обосновать следует ли при работе БАВР для синхронных двигателей форсировать возбуждение или отключать его на время ресинхронизации.

5. В работе следовало бы подробнее изложить способы повышения помехоустойчивости разработанного автором микропроцессорного устройства автоматического включения резервного питания.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Деркачёва Сергея Владимировича выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит обоснованные и достоверные научные выводы. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Диссертация написана автором самостоятельно. Она прошла успешную апробацию на международных конференциях. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК (10 публикаций), всего по теме диссертации опубликовано 15 работ.

Приведенные выше дискуссионные положения и критические замечания не снижают ценности диссертации.

Тема и содержание диссертации соответствует пунктам 3, 4, 6 паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки). В целом диссертационная работа Деркачёва Сергея Владимировича соответствует требованиям п.п. 2.2 – 2.4, 2.6, 2.11, 2.13 «Положения о

присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Совета Министров ДНР № 2-13 от 27 февраля 2015 года. Автор диссертации «Совершенствование методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения» Деркачёв Сергей Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

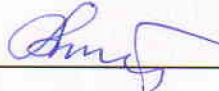
Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Информационные и
управляющие системы»

ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА
ДАЛЯ»

квартал Молодежный, 20-а,
91034, г. Луганск,
тел.: +38 (0642) 34-48-18
e-mail: dahl.univer@yandex.ru

 Ульшин
Виталий Александрович

Я, Ульшин Виталий Александрович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

 Ульшин В.А.

Подпись Ульшина В.А. заверяю:

Начальник ОК ГОУ ВПО ЛУГАНСКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА
ДАЛЯ»



Ю.А. Степанова