

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации

Лавренова Александра Сергеевича «Исследование и разработка вольтодобавочного каскада с многоуровневым регулированием напряжения для трансформаторной подстанции», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Актуальность диссертационного исследования

Повышение качества напряжения относится к приоритетному направлению и имеет большое значение для систем электроснабжения промышленных предприятий, поэтому актуальность представленной научно-исследовательской работы не вызывает сомнений. Компенсация отклонения напряжения в питающей сети предусмотрена ГОСТ 32144-2013 и является одним из обязательных мероприятий по обеспечению бесперебойной работы современного промышленного электрооборудования. Систематическое превышение допустимой величины этого параметра ведёт к частому срабатыванию устройств защиты обрабатывающих станков, нарушению технологических процессов, остановке поточных линий, снижению качества выпускаемой продукции, снижению КПД электродвигателей, что в конечном итоге приводит к финансовым потерям для предприятия.

В работе уделено внимание разработке способов регулирования трёхфазного напряжения на входе силового трансформатора подстанции и стабилизации напряжения у потребителей, алгоритму формирования управляющих импульсов для регулирования многоуровневого добавочного напряжения. Эти технические решения реализованы в системе управления вольтодобавочного каскада (ВДК), входящего в состав трансформаторной подстанции (ТП).

В сравнении с существующими регуляторами напряжения, разработанная каскадная система ВДК-ТП имеет высокую точность и быстродействие, а

построение её силовой части производится за счёт однотипных и сравнительно маломощных силовых модулей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационном исследовании, подкреплена корректным использованием методов разработки электрических цепей, микроэлектроники, имитационного моделирования, программирования и данных экспериментальных исследований.

Достоверность результатов исследований подтверждена корректным математическим описанием способов регулирования напряжения, использованием методов имитационного моделирования и подтверждением работоспособности системы ВДК-ТП на макете.

На основе полученных результатов исследований системы ВДК-ТП определены следующие **пункты научной новизны:**

1. На разработанной имитационной модели определены алгоритмы управления ИН для улучшения формы добавочного напряжения в системе ВДК-ТП.

2. Предложены способы регулирования трёхфазного напряжения в системе ВДК-ТП с улучшенными энергетическими показателями.

3. Создана программно – аппаратная часть системы управления на основе предложенных алгоритмов и способов для ВДК–ТП.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в следующем:

1. Предложено техническое решение для построения ВДК-ТП стабилизирующего напряжение у потребителей через регулирование напряжения на высокой стороне подстанции.

2. Разработана имитационная модель ВДК-ТП.

3. В среде Matlab разработано программное обеспечение системы управления для микроконтроллера STM32F4.

4. Построен действующий макет ВДК-ТП.

5. Новизна технических решений подтверждается свидетельством на

программу ЭВМ, патентом на изобретение и полезную модель.

Объём и содержание диссертации

Диссертация включает в себя 133 страницы, содержащие введение, четыре главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы, 100 иллюстраций и два приложения.

Публикации основных результатов диссертации

Материалы диссертации нашли отражение в достаточном количестве работ, среди которых имеются две статьи, опубликованные в журналах рекомендованных ВАК, доклады прошедшие апробацию на внутривузовских и международных конференциях. Совместно с научным руководителем получены авторские свидетельства на изобретение, полезную модель и программу для ЭВМ. Необходимо также отметить, что представленная тема исследования выполнялась в рамках гранта от Фонда содействия инновациям.

Содержание диссертации и автореферата соответствует структуре построения согласно ГОСТ Р 7.0.11-2011. Список литературы оформлен с учётом ГОСТ Р 7.1-2003.

Замечания

1. При описании формирователей многоуровневого напряжения использован термин "приемлемый" коэффициент несинусоидальности формируемого напряжения. Не понятно, что подразумевается под данным термином?

2. Силовая схема в автореферате отражена во второй главе, а в диссертации в третьей.

3. В имитационных моделях на рисунках 60, 62 не ясен смысл применения блока БСН, так как в этом эксперименте нет необходимости в синхронизации с частотой сети.

4. Имитационные модели, представленные на рисунках 60, 62 и 70 включают в себя блоки УИ, БУС и ФСУ, но по внешнему виду и описанию выполняют одну и ту же функцию.

5. Нет конкретного вывода по форме тока нагрузки при работе системы ВДК-ТП. Так на странице 85 в третьем абзаце автор утверждает, что результирующая форма напряжения на входе СТ «не влияет на форму тока нагрузки», в тоже время на странице 90 в четвёртом пункте вывода указывает, что искажения тока в нагрузке «практически отсутствуют».

6. На странице 86 отмечено, что добавочное напряжение имеет «одинаковую форму» во всем диапазоне регулирования, однако осциллограммы в Приложении А показывают, что форма добавочного напряжения изменяется во всем диапазоне.

7. На рисунке 75 показана внешняя характеристика системы ВДК-ТП, но не ясно при каких условиях она получена.

8. В работе не представлены сведения об устойчивости системы при подключении ВДК к ТП.

9. Какие датчики обратной связи используются на имитационной модели системы ВДК-ТП?

Заключение

Несмотря на указанные выше замечания, общие представления о работе не снижают положительного впечатления.

Оценивая диссертацию Лавренова А. С. в целом, отмечу, что по содержанию и оформлению, научным результатам, работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Результаты исследования подаются в логической последовательности, имеют выраженную структуру и авторский стиль изложения.

Считаю, что работа Лавренова А.С. выполнена на высоком научном и практическом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу. В ней представлены новые результаты, внедрение которых внесёт значимый вклад на пути к совершенствованию и развитию устройств регулирования и стабилизации напряжения для трансформаторных подстанций предприятий.

Таким образом, диссертационная работа «Исследование и разработка вольтодобавочного каскада с многоуровневым регулированием напряжения для трансформаторной подстанции» согласуется с требованиями, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении учёной степени», а её автор Лавренов Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

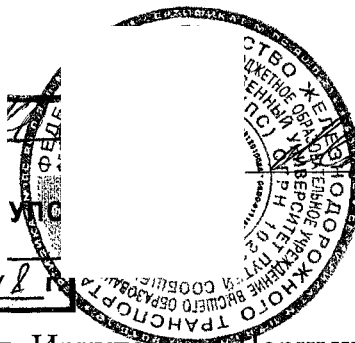
Официальный оппонент,

Мельниченко Олег Валерьевич

доктор технических наук, профессор

05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» Иркутского государственного университета путей сообщения.



О.В. Мельниченко

« 09 » 11 08 2018

Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского д. 15

Тел.: (3952) 63-83-11

Факс: (3952) 38-77-46

E-mail: olegmelnval@mail.ru