

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»

Ермаманенко А. В.

«19»



ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» на диссертацию Лисовской Татьяны Александровны на тему «Компенсация реактивной мощности в питающей сети посредством активных выпрямителей напряжения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

1. Актуальность работы

Разработка новых энергоэффективных способов управления энергетическими режимами силовых полупроводниковых преобразователей способствует развитию технологии повышения эффективности преобразования и передачи электроэнергии, а также переходу к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике.

Тема диссертационной работы Лисовской Т.А. посвящена исследованию режимов потребления и генерирования активными выпрямителями реактивной мощности. Актуальность рассматриваемой темы обуславливается развитием современных систем электроснабжения, чему свидетельствует повсеместное внедрение энергосберегающих электроприводов, двунаправленных систем передачи электроэнергии, а также растущие требования к электромагнитной совместимости.

В связи с вышесказанным, сделан вывод об актуальности диссертационной работы.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «ИГТУ им. Г.И. Носова»	
зп № _____	
Дата регистрации	23.02.24
Фамилия регистратора	

2. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных результатов определяется обоснованностью принятых допущений при разработке математического описания и достаточной сходимостью результатов математического моделирования с результатами экспериментальных исследований. Основные научные выводы и положения подтверждаются теоретическим анализом, результатами моделирования и экспериментальных исследований. Все выносимые на защиту научные положения являются обоснованными и не противоречат известным научным положениям.

3. Основные результаты диссертационной работы

Первым значимым результатом является разработанный способ управления активным выпрямителем напряжения, с помощью которого можно регулировать уровень напряжения в звене постоянного тока в зависимости от заданной реактивной мощности и коэффициента модуляции. Способ позволяет осуществить компенсацию реактивной мощности при постоянном номинальном коэффициенте модуляции.

Вторым значимым результатом является разработанная математическая модель системы управления активным выпрямителем для исследования режимов генерирования и потребления реактивной мощности, учитывающая трехуровневую топологию преобразователя, схему подключения к сети и алгоритмы модуляции. Математическая модель позволяет проводить оценку качества системы автоматического регулирования, уровней индивидуальных и суммарных гармонических составляющих токов и напряжений.

Третьим значимым результатом являются полученные на лабораторном оборудовании осциллограммы переходных процессов токов и напряжения активного выпрямителя при компенсации реактивной мощности на уровне 9 кВар, обеспечив при этом сходимость в пределах инженерной точности измеренных токов и напряжений с результатами моделирования.

Четвертым значимым результатом является найденный диапазон значений коэффициента модуляции активного выпрямителя с минимальным

суммарным гармоническим искажением для ШИМ с удалением выделенных гармоник, который находится в пределах от 1,05 до 1.

4. Новизна научных положений и значение выводов и рекомендаций для науки и практики:

1) предложен способ управления активным выпрямителем при программной широтно-импульсной модуляции с избирательным удалением гармоник, отличающийся от известных тем, что позволяет обеспечить генерирование или потребление реактивной мощности при постоянстве номинального коэффициента модуляции;

2) разработана математическая модель системы «Питающая сеть – трёхуровневый активный выпрямитель», отличающаяся от известных тем, что содержит систему управления реактивной мощностью, учитывает алгоритмы программной ШИМ и многопульсные схемы подключения к питающей сети;

3) представлен метод определения уровней индивидуальных гармоник спектров напряжений и токов активного выпрямителя при программной ШИМ с исключением выбранных гармоник.

С точки зрения практической значимости предложенные в работе решения могут быть использованы для компенсации реактивной мощности в точке общего подключения к питающей сети различных электротехнических комплексов и систем электротранспорта, возобновляемых источников энергии, автономных систем генерирования и потребления электрической энергии.

5. Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Диссертационная работа имеет внутреннее структурное единство, состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературы из 144 наименований и изложена на 120 страницах машинописного текста, включая 6 таблиц и 66 рисунков. Текст диссертации и автореферата изложен логично и понятно, в научном стиле. Структура и логика представления не вызывают вопросов.

6. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Автореферат диссертации соответствует диссертационной работе по цели, предмету, идее и задачам исследования, основным научным положениям, новизне и практической ценности.

7. Соответствие содержания диссертации содержанию опубликованных работ

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на научно-технических конференциях и опубликованы в научных трудах соискателя. По теме диссертации опубликовано 11 статей, в том числе 3 статьи в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, 6 статей в изданиях, индексируемых в международных системах цитирования WoS и Scopus.

8. Замечания и дискуссионные положения

1) В работе не показано, каким образом автор учитывает схему подключения к питающей сети, частоту переключения полупроводниковых модулей, параметры энергосистемы при расчете параметров регуляторов системы управления активным выпрямителем.

2) Является ли универсальным предложенный метод расчёта неудаленных гармоник тока и напряжения трёхуровневого активного выпрямителя при программной ШИМ? Если да, то каким образом возможна его адаптация под другие топологии?

3) В работе не приведены примеры практического использования предложенного способа компенсации реактивной мощности.

4) Представленная автором в четвёртой главе схема математической модели объекта исследования не имеет должного описания.

5) Чем обосновано применение метода линеаризации «в малом» при описании существенно нелинейного объекта, каковым является активный выпрямитель напряжения?

6) Почему не использовались методы «технической линеаризации» при синтезе системы управления активным выпрямителем напряжения?

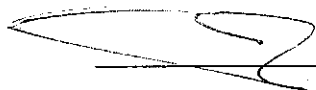
Отмеченные замечания не изменяют общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Лисовской Т.А. «Компенсация реактивной мощности в питающей сети посредством активных выпрямителей напряжения» по объему исследований, их глубине, научной и практической значимости удовлетворяет требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. «Электротехнические комплексы и системы».

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» 15 февраля 2024 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
доцент к.т.н.



Костылев Алексей Васильевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Телефон кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»: (343) 375 46 46

Контактный телефон: +7 (912) 240 79 76

e-mail: a.v.kostylev@urfu.ru