

О Т З Ы В
официального оппонента
на диссертационную работу
Старостиной Ярославы Константиновны
«Разработка и исследование унифицированного
трансформаторно-транзисторного модуля для построения
ряда энергосберегающих асинхронных электроприводов»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Для рассмотрения официальному оппоненту представлены следующие материалы:

- 1) диссертационная работа на 207 страницах машинописного текста формата А4, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы и четырех приложений;
- 2) автореферат на 20 страницах формата А5.

Актуальность темы

Актуальность темы диссертационной работы Старостиной Я. К. для науки, техники и производства не вызывает сомнений, поскольку обусловлена широким применением асинхронных электроприводов малой и средней мощности в различных отраслях промышленности, посвящена решению проблемы построения устройств стабилизации и регулирования напряжений статора асинхронных двигателей, поэтому непосредственно связана с решением проблемы повышения энерго- и ресурсоэффективности современного производства от их внедрения.

Оценка структуры содержания работы

Наименование и содержание глав диссертационной работы объединено внутренним единством достижения поставленной цели и решением широкого круга теоретических и практических задач, направленных на разработку и реализацию трансформаторно-транзисторных модулей, предназначенных для управления асинхронными двигателями малой и средней мощности.

Во В в е д е н и и обоснованы актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна и практическая значимость, показано соответствие диссертации паспорту научной специальности, приведены сведения по внедрению результатов и апробации работы.

В п е р в о й г л а в е проведен анализ состояния и перспектив развития работ по разработке и исследованию устройств стабилизации и регулирования

напряжений статорных обмоток асинхронных двигателей малой и средней мощности с учетом современных жестких требований по энергосбережению и электромагнитной совместимости.

Во второй главе рассматриваются принципы модульного построения для разработки трансформаторно-транзисторного модуля на основе анализа современных регулирующих устройств, выполненных на базе полупроводниковых моновентильных коммутирующих элементов, проводится анализ гармонического состава выходного напряжения модульного моновентильного коммутирующего устройства, описаны основные принципы широтно-импульсного регулирования и стабилизации напряжений статора асинхронного двигателя, обосновано применение вольтодобавочного трансформатора в составе коммутирующего устройства в режиме равноинтегральных переключений.

Третья глава посвящена построению асинхронных электроприводов на основе трансформаторно-транзисторного модуля, разработаны и исследованы следующие схемы асинхронных электроприводов: одноквadrантный и четырехквadrантный асинхронный электроприводы на основе схем трансформаторно-транзисторных модулей, частотно-регулируемый асинхронный электропривод на основе трансформаторно-транзисторного модуля с комбинированной фазо-широтно-импульсной модуляцией.

В четвертой главе приводятся результаты компьютерного моделирования и экспериментальных исследований асинхронных электроприводов, построенных на базе трансформаторно-транзисторных модулей.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Методы исследования

Для решения поставленных задач в диссертационной работе применяются методы теоретических основ электротехники, теории электрических машин, теории автоматического управления, теории силовых полупроводниковых преобразователей, методы численного решения систем дифференциальных уравнений, компьютерное моделирование и экспериментальное исследование.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов диссертационной работы подтверждается корректным использованием обоснованных методов исследования, совпадением результатов с теоретическими и экспериментальными данными, в том числе и полученными другими исследователями.

Соответствие паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Объектом исследования являются: электротехнические системы и комплексы, имеющие в своем составе асинхронные двигатели малой и средней мощности.

Область исследований: разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления (п. 3); исследование работоспособности и качества функционирования в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях (п. 4).

Научная новизна представленной диссертационной работы заключается в следующем:

1) разработана схема трансформаторно-транзисторного модуля, предназначенного для построения ряда асинхронных электроприводов малой и средней мощности;

2) с применением трансформаторно-транзисторного регулятора напряжения разработан новый способ амплитудного управления напряжениями статора асинхронного двигателя в пусковых, установившихся и тормозных режимах работы;

3) разработан новый способ амплитудно-частотного регулирования асинхронным электроприводом на основе трехвентильного регулятора с комбинированной фазо-широтно-импульсной модуляцией статорного напряжения.

Практическую ценность представляют следующие результаты диссертационного исследования: разработанные методики проектирования, схемы и способы управления трансформаторно-транзисторными модулями могут быть применены для управления асинхронными электроприводами малой и средней мощности, которые широко применяются в различных отраслях промышленности.

Реализация результатов работы

Результаты работы использованы на предприятиях г. Ульяновска: ООО «УАЗ-Автокомпонент» при разработке вытяжной системы газоочистки для внутриковшевого модифицирования; АО «Авиастар-СП» в металлургическом производстве для построения системы управления краном-штабелером; ООО «Контакт-М» при разработке проекта транспортной системы секции подъема крана-штабелера. Результаты диссертационного исследования использованы при выполнении научно-исследовательской работы на тему «Разработка энергосберегающего малоэлементного устройства для асинхронных электроприводов средней мощности грузоподъемных механизмов» по договору о предоставлении гранта по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (УМНИК) при поддержке

Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Апробация работы

Работа прошла хорошую апробацию. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международных и Всероссийских конференциях и опубликованы в 32 печатных работах, в том числе: три статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК, две статьи в электронном издании IEEE, рецензируемом наукометрической базой *Scopus*, два патента РФ на изобретение, 25 статей и тезисов докладов в материалах конференций различного уровня.

Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы, написан литературным языком с использованием терминологии, принятой в данной отрасли науки и техники, стиль изложения – доказательный.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1) в тексте на стр. 38 встречается термин «вторичная обмотка асинхронного двигателя», который приводится без соответствующих пояснений;

2) анализ асинхронного электропривода на основе одновентильной схемы трансформаторно-транзисторного модуля на рис. 3.1 следовало бы сопроводить временными диаграммами;

3) на стр. 107 автор пишет, что ввиду малого значения постоянной времени регулятора тока вместо пропорционально-интегрального регулятора может быть применен пропорциональный регулятор, однако данный вывод не подкреплён результатами компьютерного моделирования или экспериментального исследования;

4) не ясно, с какой целью в четвертой главе диссертации для анализа математического описания асинхронного двигателя применялась теория графов, если дальнейшее моделирование осуществлялось в системе *MatLab* с использованием стандартных блоков;

5) в диссертационной работе не проводится сравнительный анализ технико-экономических показателей предлагаемых автором схем трансформаторно-транзисторных модулей по сравнению с известными аналогами;

б) имеются замечания по оформлению:

а) в тексте всех глав диссертации встречаются несогласованные по падежам предложения;

б) в системе уравнений (3.2) имеются величины e и E , смысл которых не раскрыт в тексте на стр. 90 – 91 и они не показаны на рис. 3.8;

в) на временных диаграммах рис. 1.7, 2.6, 2.7, 2.20, 3.3, 3.11, 4.16, 4.23 – 4.27 не показаны оси; на рис. 2.7, 2.16 а, г, 2.18 д, 4.31 отсутствует шкала;

г) в схемах на рис. 2.3, 2.5, 2.6 а, 3.8, 3.10, 3.12 отсутствуют узлы.

Оценивая уровень работы в целом, считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой на основании выполненных автором исследований решена задача разработки и реализации трансформаторно-транзисторных модулей, предназначенных для управления асинхронными электроприводами малой и средней мощности, имеющая важное хозяйственное значение, поскольку подобные электроприводы являются одним из основных средств приведения в движение технологического оборудования во многих отраслях промышленности.

Представленная диссертационная работа «Разработка и исследование унифицированного трансформаторно-транзисторного модуля для построения ряда энергосберегающих асинхронных электроприводов», соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Старостина Ярослава Константиновна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент

заведующий кафедрой
электропривода и электротехники
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
доктор технических наук, доцент,
Макаров Валерий Геннадьевич

Докторская диссертация защищена по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
кафедра электропривода и электротехники
420015 г. Казань, ул. К. Маркса, 68
тел. (843) 231-41-27
e-mail: electroprivod@list.ru



Макаров В Г

И
/ ВО «КНИТУ»
О.А. Перельгина
da *el* *20*