

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Щетинина Владимира Евгеньевича «Однофазные инверторы с многоячейковой структурой», представленной на соискание ученой степени

кандидата технических наук по специальности

05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

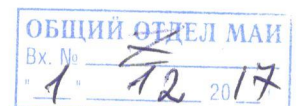
Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, списка иллюстративного материала и приложений. Общий объем работы – 137 машинописных страниц, включая 91 рисунок.

Совершенствование систем электроснабжения, как бортовых комплексов, так и систем генерации электроэнергии, основанных на альтернативных источниках энергии, требует разработки новых инверторов повышенной мощности. Однако, реализация инверторов с однопоточным принципом преобразования энергии в условиях импортозамещения затруднена, ввиду отставания отечественной элементной базы. Разработка инверторов по принципу многопоточного преобразования с многоячейковой структурой и алгоритмов управления силовыми ключами позволит распределять нагрузку между силовыми ячейками и получить выигрыш в массо-габаритных характеристиках выходного фильтра благодаря лучшему спектральному составу, поступающего на него напряжения, чем при параллельном соединении инверторов.

Таким образом, работа Щетинина В.Е., посвященная способам формирования выходного напряжения многоячейкового инвертора, является актуальной и практически значимой.

Основные результаты и научная новизна:

Диссертационная работа обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выносимые на публичную защиту, а именно:



- методика расчета моментов переключения силовых ключей многоячейкового инвертора, позволяющая сформировать аппроксимированную к синусоиде форму выходного напряжения инвертора при сохранении равной нагрузки на отдельные ячейки;
- предложен и описан коэффициент аппроксимации амплитуды для расчета моментов переключения силовых ключей многоячейкового инвертора с четным числом ячеек;
- алгоритм формирования выходного напряжения многоячейкового инвертора, обеспечивающий равную нагруженность ячеек инвертора.

Теоретическая значимость полученных автором результатов заключается в разработке способа формирования алгоритма управления силовыми ключами многоячейкового инвертора, позволяющего обеспечить равную нагрузку каждой ячейки и сформировать ступенчатое аппроксимированное синусоидальное выходное напряжение, что является вкладом в теорию проектирования силовых преобразовательных устройств.

Практическая значимость работы заключается в разработке метода цифрового управления ячейками инвертора на основе микроконтроллера, что подтверждается актами внедрения в научно-исследовательские работы и учебный процесс ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием положений теории электрических цепей, математического анализа, концепции многоячейковых инверторов, экспериментальными исследованиями и их сравнением с имитационным компьютерным моделированием.

Степень научной апробации работы и опубликования ее результатов можно считать вполне достаточной. По теме диссертации опубликовано 4 научные работы, в том числе 3 публикации в ведущих, рецензируемых ВАК, изданиях. Основные результаты доложены на четырех международных конференциях.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертационной работе и отражает полученные результаты исследований, проведенных автором.

К недостаткам диссертации можно отнести следующее:

1. При обосновании актуальности исследований многоячейковой структуры инверторов недостаточно полно проведено ее сравнение с другими существующими структурами, например, с наиболее широко применяемой в промышленности структурой с параллельным соединением инверторов и N+1 резервированием. Отсутствие такого сравнения не позволяет точно определить области наиболее эффективного применения исследуемого в работе устройства.

2. В работе, по мнению оппонента, практически не рассмотрен вопрос надежности многоячейковой структуры инвертора, ограничившись только словами: «...При этом же удастся обеспечить повышенную надежность инвертора, так как отказ любого базового модуля и его отключение внутренней схемой защиты будут приводить к некоторому уменьшению уровня выходного напряжения, появлению несимметричных фазных и линейных напряжений, изменению их гармонического состава...» Вопрос надежности инверторов является основополагающим при построении источников и систем бесперебойного электропитания.

3. При расчетах высокочастотного трансформатора DC/DC преобразователя (конвертора) ничего не сказано об учете влияния на потери в меди скин-эффекта и «эффекта близости» (стр.27).

4. На стр.103 при выборе компонентов для практической реализации инвертора, рекомендован подбор силовых компонентов по прямому падению напряжения, что категорически запрещено для изделий военной техники и экономически недопустимо для коммерческой продукции.

5. В тексте диссертации ряд номеров ссылок на источники информации не соответствуют номерам в списке литературы (стр.45, 48, 51).

Заклучение

Тема диссертации соответствует заявленной научной специальности.

Диссертация является законченной самостоятельной квалификационной работой, ее результаты представляют научный и практический интерес. Отмеченные замечания не уменьшают значимость полученных результатов.

Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Щетинин Владимир Евгеньевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

Ген. директор ЗАО «ММП-Ирбис»

Д.т.н., профессор

Адрес: 109202, а/я 55

Тел.: 8-495-987-10-16

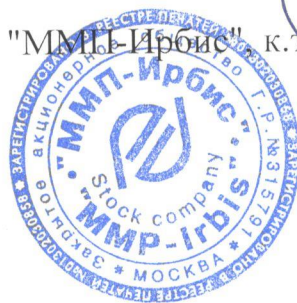
e-mail: lukin@mmp-irbis.ru

Лукин А.В./

Подпись Лукина А.В. удостоверяю,

Гл. инженер ЗАО "ММП-Ирбис" к.т.н.

М.Ю.Кастров



11.12.2017 *М.Ю.Кастров*