

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванчина Ивана Ивановича
на тему «Разработка и исследование высокоэффективных
алгоритмов управления многоуровневыми преобразователями частоты»
по специальности 05.09.12 – Силовая электроника,
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Дальнейшее усовершенствование алгоритмов управления многоуровневыми преобразователями частоты имеет большое значение для повышения эффективности использования электроэнергии во всех отраслях промышленности Российской Федерации. Подавляющее большинство многоуровневых преобразователей частоты применяется в электроприводах, работающих на средних напряжениях и характеризуются высокими значениями мощности, что определяет их существенное влияние на энергопотребление и возможности уменьшения потерь электроэнергии. Несмотря на большое количество работ, посвященных вопросам управления многоуровневыми преобразователями частоты, вопросы повышения устойчивости работы в аварийных режимах и различных способах модуляции напряжения, улучшения качества выходного напряжения и сокращения потерь в преобразователе далеко не исчерпаны, в связи с чем работа Иванчина И.И., посвященная исследованиям по данной тематике, является актуальной.

На основе анализа существующих силовых схем многоуровневых преобразователей частоты, автором предложены две силовые схемы и критерии, определяющие выбор между ними. Первая схема, получившая широкое распространение в электроприводе среднего напряжения без необходимости обеспечения рекуперации электроэнергии в сеть, предполагает входной многообмоточный трансформатор и меньшее количество силовых ключей. Вторая схема отличается возможностью бестрансформаторного подключения к сети, обеспечивает рекуперацию электроэнергии в энергосистему, способна компенсировать реактивную мощность в точке подключения, но предполагает большее количество силовых ключей, что определяет и большую стоимость преобразователя.

Большой интерес представляет предложенные автором алгоритмы управления бестрансформаторным многоуровневым преобразователем (по топологии MMC) с разделением контуров регулирования внутренних переменных преобразователя, а именно, электромагнитной мощности, протекающей в звене постоянного тока и перетоков электромагнитной мощности между фазами преобразователя. Детально разобраны особенности работы преобразователя данной топологии на низкой частоте, предложена система управления и получены аналитические выражения для обеспечения обмена энергии между плечами фазы преобразователя, позволяющие исключить перенапряжения на конденсаторах силовых блоков при низкой частоте выходного тока.

К автореферату имеется следующее замечание: на рисунке 9 стр. 14 автореферата представлено сравнение коэффициента гармонических искажений формируемого многоуровневым преобразователем напряжения для различных способов модуляции, при этом не указаны условия проведения измерений, а именно: частота коммутаций силовых ключей, ширина спектра анализируемого сигнала и т.д.

В целом, данная работа по научному уровню и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор – Иванчин Иван Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.12 – «Силовая электроника».

*Заведующий кафедрой электротехники и
энергообеспечения предприятий Нижнекамского химико-
технологического института (филиал) ФГБОУ Казанского
национального исследовательского технологического
университета*

*кандидат технических наук, доцент
16.08.2022*

Тумаева Елена Викторовна

Подпись Тумаевой Елены Викторовны заверяю

Ю. А. Зурбаева

Контактные данные:

Адрес (с индексом): 423570, РТ, г. Нижнекамск, пр-т Строителей, 47, каб. 126
Тел.: +79172661794
E-mail: e.tumaeva@mail.ru