



## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Молдахметова С.С. «Исследование методов коммутации ступеней напряжения многоуровневого силового инвертора», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Диссертационная работа Молдахметова С.С. посвящена разработке и исследованию силового инвертора с микроконтроллерной системой управления. Отличительной особенностью объекта исследования является форма выходного напряжения близкая к синусоидальной и низкий коэффициент гармонических искажений.

В процессе работы над диссертационным исследованием докторантом решены следующие задачи:

1) разработана методика коммутации уровней напряжения инвертора с наименьшим коэффициентом нелинейных искажений выходного напряжения;

2) разработана микроконтроллерная система управления силовым инвертором, а также контроллер управления зарядкой аккумуляторных батарей;

3) разработан способ управления силовыми ключами инвертора с гальванической развязкой, позволяющий управление от одного микроконтроллера;

4) разработана и исследована экспериментальная установка силового инвертора по разработанной топологии и методике коммутации уровней.

Докторантом была проведена работа над литературой, посвященной основным топологиям силовых инверторов и методикам их управления, по результатам которой определена цель исследования. В процессе решения задач докторантом использовалась практика казахстанских и зарубежных ученых. Реализовано математическое моделирование выходного напряжения многоуровневого инвертора, а также компьютерное моделирование инвертора с применением инструментов среды MATLAB.

Также Молдахметовым С.С. был собран опытный образец многоуровневого инвертора с возможностью изменения количества ступеней инвертора для удобства проведения исследования. В процессе выполнения экспериментальных работ докторант проявил настойчивость и аккуратность в организации проведения экспериментов и последующей обработке полученных результатов.

Результаты работы докладывались на международных конференциях, в достаточном объеме отражены в публикациях в казахстанских изданиях, а также зарубежных журналах, входящих в базу данных Scopus. Таким



образом, в исследовании Молдахметова С.С. соединена теоретическая значимость и практическая применимость результатов работы.

Структура диссертационной работы построена в соответствии с обоснованным логическим планом, точно выдержана последовательность каждого раздела исследований и показывает ее завершенность. Научная новизна, теоретические и практические результаты исследований подтверждают высокий уровень работы докторанта, соответствующий общепринятым требованиям и стандартам в Республике Польша и ряде стран Европейского Союза в сфере присуждения ученой степени доктора философии PhD.

Считаю, что за время работы над диссертационным исследованием докторант Молдахметов С.С. вырос как научный работник до специалиста, способного самостоятельно ставить научные и прикладные задачи, находить их решения на основе проведения теоретических исследований и практических разработок, а также обеспечивать практическую реализацию полученных результатов, и достоин присуждения ученой степени PhD по специальности Радиотехника, электроника и телекоммуникации.

**Научный консультант**  
**dr hab. профессор**

**Ryszard Romaniuk**

POLITECHNIKA LUBELSKA  
Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych  
20-618 Lublin, ul. Nadbystrzycka 38A  
t. 81 538 43 09, fax 81 538 43 12