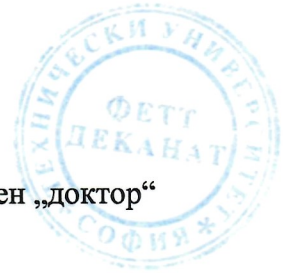


СТАНОВИЩЕ



върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

област на висше образование : 5. „Технически науки“

професионално направление : 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“

научна специалност : 02.20.02 „Микроелектроника“

Автор на дисертационния труд : маг. инж. Мирослав Красимиров Андреев

катедра „Микроелектроника“, ФЕТТ, Технически университет – София

Тема на дисертационния труд : „Проектиране и изследване на зарядна система за електромобили“

Член на научното жури : проф. д-р инж. Георги Василев Ангелов

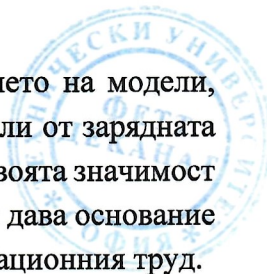
катедра „Микроелектроника“, ФЕТТ, Технически университет – София

*1. Актуалност на разработваните в дисертационния труд проблеми и конкретни задачи в научно и научноприложно отношение*

Бързото развитие на електрическите превозни средства увеличава търсенето на енергия, което от една страна води до допълнителна натоварване върху обществената електрическа мрежа, а от друга – до увеличаване на колебанията на товара, което в известна степен забавя мащабното навлизане на електрически превозни средства. Увеличаването на въглеродните емисии в съвременното общество е правопрпорционално на замърсяването на въздуха и обосновава предприемането на редица мерки на национално, европейско и глобално ниво за насърчаване навлизането на пазара на превозни средства с нулеви и ниски емисии, с цел постигане на по-добро качество на въздуха. Поради това актуалността и високата значимост на темата на дисертационния труд са показателни в научен, научноприложен и приложен характер. Нарастващият парк от електрически превозни средства изисква иновативни технологии и усъвършенстване на зарядните системи (станции) за подобряване на ефективността на зареждане и поддръжка на електрическата мрежа.

Основната цели и задачи на разработвания дисертационен труд е моделиране, проектиране и изследване на постояннотокови преобразуватели с нулева комутация, зарядна система за бърз заряд при различни режими на зареждане, както и проектирана автономна зарядна система за бърз заряд, реализирана на базата на микрогазова турбина и суперкондензатор.

Дисертационният труд е в тематика, свързана с изследването и проектирането на модели, посредством които да бъдат симулирани и изведени аналитични изрази на основните величини, необходими за проектирането на електронни преобразуватели с малки загуби и съобразени с изискванията на захранващата мрежа входни показатели и зарядни системи за бърз заряд. Друг аспект на изследването е работата на зарядни системи при различни товарни цикли и режими на зареждане на товара и взаимните влияния между тях. Използвани са утвърдени методи за теоретично изследване на процесите в преобразувателите и в зарядните



системи. Получените аналитични зависимости са използвани за реализирането на модели, посредством които са построени основни характеристики на отделните модули от зарядната система. Задачите и целите, поставени в дисертацията се характеризират със своята значимост не само в научно, но и в научноприложно отношение, и са актуални, което ми дава основание да потвърдя актуалността, значимостта и оригиналността на темата на дисертационния труд.

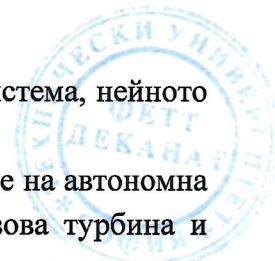
## ***2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал***

В дисертационния труд са използвани 153 литературни източника в т.ч. научни публикации и уеб адреси, като голяма част от тях са цитирани от автора в текста. Авторските публикации по дисертацията са 5 на брой като са включени 72 фигури и 16 таблици. Номерата на фигурите и таблиците в автореферата съответстват на тези в дисертационния труд. Докторантът задълбочено и точно е извършил аналитичен обзор на текущото състояние върху технологии за зареждане и технически изисквания към зарядните станции по отношение на режими на зареждане, типове зарядни станции и утвърдени международни стандарти. Изложението показва задълбочено познаване на съвременните достижения в избраната научна област. Докторантът е запознат отлично със състоянието на изследванията по тематиката на дисертационния труд както в теоретично, така и в практическо отношение, като демонстрира в своята дисертация задълбочени знания и умения при разработване на зарядни системи и електронни преобразуватели.

## ***3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси***

Целите и задачите в дисертационния труд са дефинирани по конкретен и ясен начин. Налице е съответствие между поставените цели и задачи и постигнатите резултати. Разработките в дисертационния труд имат практически и приложен характер. Избраната методика за изследване включва проектиране и създаване на цялостен модел на автономна зарядна система, базирана на микрогазова турбина и процедура за определяне на оптималната стойност на суперкондензатора. В дисертацията са решени поставените задачи с използване на подходящи и приложими методи и техники.

В глава 3 е проектиран и анализиран понижаващ DC-DC преобразувател с комутация при нулево напрежение в режим на предсказващ пиков ток и модел на зарядна станция за бърз заряд. Разработен е алгоритъм на управление на понижаващия DC-DC понижаващ преобразувател, предоставящ качествено и надеждно постигане на целите и задачите. Изведени са математическите изрази, описващи зависимостта между периода на трионообразно напрежение и амплитудата на изходния ток. Получените резултати от симулацията потвърждават валидността на предложения модел. Моделът на зарядната система описва основните зависимости при бавен и ускорен заряд. Използваният метод на реализация позволява извършването на числени експерименти с ограничена изчислителна мощност. Представено е създаването и валидирането на модел на силова електронна система, позволяващ реализирането на числени експерименти с голяма продължителност.



Предложеният подход е полезен при инженерното проектиране на зарядна система, нейното валидиране и създаване на прототипи.

В глава 4 е разработен и анализиран моделно-ориентирано проектиране на автономна зарядна станция за електрически превозни средства, базирана на микрогазова турбина и суперкондензатор, осигуряващ оптимални резултати по отношение на зададени диапазони на параметрите. Проектирана система за управление, регулираща енергията на микрогазовата турбина и суперкондензатора, гарантира осигуряването на синтезиран цикъл на зареждане. Използването на елемент за съхранение на енергия спомага за поддържането на работата на микрогазовата турбина близо до номиналната мощност, при която е най-ефективен.

#### **4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд**

В дисертационния труд авторът е посочил общо 5 приноса, определени като научноприложни и приложни. Не са класифицирани съгласно общоприетите указания. Обобщавам приносите на кандидата, както следва:

##### **А. Научноприложни приноси**

1. Изследван е модел на ZVZ Buck DC-DC преобразувател с предсказващ режим на управление на пиков ток и зарядна система за бърз заряд в средата на OrCad/PSpice и MATLAB/Simulink, като са получени функционалните зависимости между основните величини в схемите в зависимост от режима на работа и основните характеристики на параметрите на преобразувателя; изведени са математически изрази;
2. Установен е принцип и метод на управление на понижаващия DC-DC преобразувател с комутация при нулев ток в режим на предсказващ пиков ток;
3. Разработен е модел на зарядна станция за бърз заряд и са изследвани резултатите от симулациите при два режима на зареждане;

##### **Б. Приложни приноси**

1. Разработени, изследвани и анализирани са модели на микрогазова турбина, понижаващо-повишаващ и повишаващ преобразуватели и PMSM генератор;
2. Изследвани и проектирани са конфигурации и модели на зарядна система, базирана на микрогазова турбина и суперкондензатор. Въз основа на извършения анализ и получени симулационни резултати е посочена методология за проектиране и на зарядна станция, базирана на микрогазова турбина и суперкондензатор при различни товарни профили. Доказана е експериментално чрез симулации валидността на разработените модели.

На база гореописаното, считам, че приносите адекватно отразяват получените резултати от извършеното изследване и са в съответствие с изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“.

#### **5. Преценка на публикациите по дисертационния труд и отражение в науката**

Основните резултати, получени в дисертационния труд, са представени в пет научни статии и доклади, публикувани в периода 2017-2022 г., като всички от тях са на английски език. Една статия е публикувана в Proc. Forum Electronica 2017, Sofia, Bulgaria, pp. 140-144

(Sofia, May 2017), един доклад на международната научна конференция - 41st International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE 2018, Zlatibor, Serbia) (IEEE), един доклад на международната научна конференция - XXVIII International Scientific Conference Electronics (ET2019, Sozopol, Bulgaria), (IEEE), един доклад на международна научна конференция - 11th National Conference with International Participation "Electronica 2020", Sofia Bulgaria (IEEE) и една статия, публикувана в чуждестранно списание - Energies, 2022, Vol. 15, No. 21, Art. 8020 с импакт фактор 3.252 (Scopus, Web of Science).

В четири публикации авторът е на второ място, една от публикациите е самостоятелна. Публикациите напълно отразяват получените резултати и приноси. Докторантът представя сведения за цитирания на негови, както и в съавторство, научни статии – общо 22 цитирания, поради което мога да направя заключение, че основните резултати от дисертацията са станали достояние на националната и международната научна общност.

### **6. Мнения, препоръки и бележки**

Дисертационния труд се откроява с научноприложна и приложна насоченост. Написан е на ясен и разбираем език, прави впечатление много доброто техническо оформление. Докторантът демонстрира задълбочено познаване на съвременното състояние в областта на дисертацията и доказва способностите си с представените резултати и реализацията им.

Нямам сериозни забележки към дисертационния труд.

Препоръчвам на докторанта да се насочи към публикуване в реномирани научни списания с висок импакт фактор и импакт ранг.

### **7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд**

Въз основа на получените резултати и приноси, считам, че представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията за присъждане на образователната и научна степен "Доктор". Поради това давам положителна оценка на представения дисертационен труд. Като следствие на всички изложени до тук положения, считам, че дисертационният труд удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ, ПЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София. Оценявайки постигнатите резултати и работата на докторанта, предлагам на научното жури да присъди на маг. инж. Мирослав Красимиров Андреев образователната и научна степен „доктор” в област на висшето образование: 5. Технически науки, професионално направление: 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност: „Микроелектроника“.

07.03.2024 г.  
гр. София

Изготвил становището: .....(п).....  
/проф. д-р Георги Ангелов/

