

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема
**“Електронни преобразуватели за заряд на акумулаторни
батерии“, научна специалност „Електронизация (по отрасли и групи
научни специалности)“**

за присъждане на ОНС „Доктор“
на **инж. Радко Стоянов Стоянов**
с научен ръководител: **проф.д-р инж. В. Вълчев**
Технически Университет – Варна

Рецензент съгласно заповед 223/3.05.2017г. на Ректора на ТУ-Варна
проф. д-р инж. Рачо Маринов Иванов

- 1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.** Представеният дисертационен труд включва съдържание, увод, четири глави, заключение, приноси в дисертационния труд, бъдещо развитие, публикации по дисертационния труд и литература(129 заглавия) в общ обем от 142 страници и две приложения. Дисертационния труд е достатъчен по обем. Актуалността на темата произтича от бурното развитие на електромобилите и изискванията за тяхното практическо използване. Въпросите за зареждането на акумулаторните батерии е важна част от тяхното практическо използване и по тази тематика се работи усилено. Няма никакво съмнение в мен за актуалността на тематиката на дисертационния труд и използване на резултатите в практиката.
- 2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.** След запознаване със съдържанието на дисертационния труд съм убеден че автора познава отлично тематиката, има много добра подготовка, познания и опит. Това му позволява да направи оценка на плюсовете и минусите на различните схемни решения и след задълбочено изследване да препоръча най-подходящите.
- 3. Избраната методика за изследване**
Избраната методика за изследване на поставените цел и задачи (стр.36) му позволява да направи анализ, изследване (симулационни и практически) и да формулира изводи и заключения за възможности, предимства и недостатъци на конкретните схемни решения. Има и препоръки как да се прилагат предложените и изследвани схемни решения.

4. **Кратка аналитична характеристика на дисертационния труд.**

Трудът включва съдържание, списък на фигурите, списък на таблиците, списък на използваните означения, списък на индексите, списък на използваните съкращения, въведение, четири глави, заключение, приноси в дисертационния труд, бъдещо развитие, публикации по дисертационния труд и литература(129 заглавия) в общ обем от 142 страници и две приложения.

Първа глава е за усвояване на чисти технологии за използване на електрическата енергия и класически схеми за заряд на акумулаторни батерии. Направено е проучване и анализ на класическите решения при заряд на акумулаторни батерии. Предложена е класификация на електрическите превозни средства. След критичен анализ е установена необходимостта от нови подобрени схемни решения. Завършва с формулирани цел и задачи на дисертационния труд.

Втора глава е отделена за изследване на схеми за ограничаване на пусковите токове при токоизправители. Синтезирано е схемно решение за ограничаване на пусковите токове, оразмерено е и е изследвано със симулационен модел. Завършва с изводи и заключение.

Трета глава е за изследване на силови електронни преобразуватели с подобрени параметри за коригиране фактора на мощността и осигуряване на галванично разделяне. Направен е симулационен модел за оптимизиране процеса по избор на електронни ключове за PFC преобразуватели. Завършва с изводи и заключения.

Четвърта глава е отделена за експерименталните изследвания и анализ на предложените преобразуватели в структурата на зарядното устройство за акумулаторни батерии. Представени са резултати от експериментални изследвания и обосновано предложеното схемно решение за ограничаване на пусковите токове. Сравнени са получените симулационни и експериментални резултати които показват добро припокриване. Завършва със заключение.

Следват приносите на дисертационния труд, предложения за бъдещо развитие по тематиката, научни публикации и литература. Има две приложения: Приложение 1 - Методика за проектиране на схема за ограничаване на пусковите токове, Приложение 2 - Полу-мостов резонансен инвертор с капацитивен делител.

Така изложено съдържанието на този дисертационен труд демонстрира безспорните качества на кандидата и те са: много добра подготовка по тематиката, направени задълбочени анализи и дадени конкретни данни и схемни решения с които се демонстрират неговия опит и професионални заключения.

5. В какво се заключават научните и научно-приложните приноси.

1. Направен е обзор и критичен анализ и това му позволява да дефинира основните параметри които смята да подобри. Неговата цел е зарядно устройство за свърх леки електрически автомобили и специфичните изисквания към зарядното устройство като повишаване на функционалността, намаляване на загубите и тегло.
2. Предложена е нова схема за ограничаване на пусковите токове(мек старт) при изправителни схеми. Доказани са функционалността и повишената ефективност на схемата.
3. Предложен е универсален модел на схемата за ограничаване на пусковите токове, позволяващ настройка на параметрите и изследване на характеристиките на схемата.
4. Разработена е универсална методика за електрическо проектиране на предложената схема за мек старт. Методиката е приложима в целия обхват на мощности на зарядни устройства захранвани от еднофазна мрежа.
5. Разработени са универсални симулационни модели на преобразуватели в системите за заряд на акумулаторни батерии(PFC и резонансен DC-DC преобразувател). Чрез използваните модели е доказано, че SiC ключовете имат по-малки загуби от аналогичните Si ключове при изследваните преобразуватели.
6. Предложената система от три преобразувателя с подобрени параметри е цялостно реализирана, изследвана експериментално и са доказани нейните предимства: подобрени функционални и масогабаритни параметри.

Така представени приносите определено имат научно-приложни и повечето приложен характер. Като се има предвид че тематиката е тясно свързана с използване в практиката на такива схеми, това за мен е един голям плюс на този труд - решаване на технически проблеми и тяхното реално използване в конкретни устройства. Това е дисертационен труд с резултати които имат практическа насоченост и решават конкретни практически проблеми в една бурно развиваща се област - практическото използване на електромобилите.

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите са лично дело на кандидата.

Че този труд е лично дело на кандидата личи от компетентно написания текст на дисертационния труд, приложенията и публикациите (една самостоятелна). След запознаване с този труд аз лично нямам никакво съмнение че е лично дело на кандидата. В съвременните изследвания доминират колективните работи и това е обяснимо поради комплексния характер на изследваните процеси, но определено тук личи личното участие на докторанта в колектива.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Публикациите са 10 като една е самостоятелна. Те са публикувани на различни конференции и списания като обръщам внимание че всичките са на английски (без една) и това ги прави по-достъпни за широк кръг изследователи. На стр.123 на труда е даден списък на публикациите с подробни данни за публикациите и на мен ми беше предоставена отделна папка с пълния текст на публикациите.

Статията публикувана в РЕМС е избрана за best paper и предстои подаване в IEEE Transactions on Industry Applications, IF=1.901. Статията публикувана в IEEE XXV International Scientific Conferen Electronics 2016 и предстои подаване за Jurnal of Electrical Engineering, IF=0.49.

Това ми дава основание да оценя публикациите много високо и това че автора иска да ги предложи за публикуване и в списания с импакт фактор показва значимостта на резултатите. Така те ще получат по-голяма известност в международните научни среди и тогава ще има цитиране. Не са приложени цитирания на тези публикации.

8. Резултати от дисертационния труд и използването им в практиката.

На стр.119 на дисертационния труд са представени практическите внедрявания на зарядното устройство. Фиг. 4-26 - Стенд на свърх лек електромобил в университета в Гент Белгия , фиг.4-27 - Стед за изпитване на електромобили в ТУ-Варна и фиг.4-28 - също стенд за изпитване на електромобили в ТУ-Варна.

Тези стендове представят практичкото използване за изследователски цели на разработените схеми и тяхното приложение при свърх леки електромобили. Мисля че това е достатъчно за да се убеден в приложимостта на получените резултати.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на приносите.

Самият факт че автора е представил на стр.122 своето виждане за бъдещо развитие на тематиката показва че има възможности за бъдещо развитие.

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията.

След запознаване с трудът и автореферата мога да заявя че автореферата отразява правилно съдържанието на този труд.

11. Критични бележки

Критични бележки нямам, като цяло този труд ми хареса и представя кандидата в много добра светлина, компетентен, с голям опит и точен в преценките си.

12. Други въпроси

Други въпроси към кандидата нямам.

13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трудът е много добре структуриран за целите и задачите които кандидата си е поставил за решаване. Той е запознат много добре с тематиката и предложените схемни решения са изследвани (със симулация и експериментално), което показва комплексния подход към решаване на конкретните задачи.

Завършва със заключение в което са представени неговите постижения.

Научно-приложните и приложни приноси са 6 на брой. Те правилно отразяват постигнатите резултати.

Представена е визия за бъдещо развитие според вижданията на кандидата, което показва неговия интерес за развитие в тази област и за в бъдеще.

Публикациите са 10 на брой и са достатъчни за „доктор“.

Считам че този труд отговаря на изискванията и може да бъде оценен високо.

Общото ми впечатление че това е един труд със задълбочени анализи, изследвания, направени са симулации и експериментални изследвания и накрая са представени резултати от практическо им използване. Категорично ще гласувам за **инж. Радко Стоянов Стоянов** да получи образователната и научна степен „доктор“.

10.07.2017г.

С уважение:

/проф.Р.Иванов/