

# РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на научна степен „доктор”

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Емил Стефанов Барудов

**Тема на дисертационния труд:** „Изследване и анализ на електрически процеси във вериги с устройства за дискретно управление на големината на променливо напрежение” – професионално направление „Транспорт, корабоплаване и авиация”, научна специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане (по отрасли)”.

**Рецензент:** инж. Никола Рашков Лютов, професор, доктор (съгл. заповед на Началника на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров” № РД 237 от 08.08.2014г. и решение на научното жури от 16.09.2014г.)

Представеният ми за рецензия дисертационен труд съдържа 184 страници, включително 110 фигури, 11 таблици, в т.ч. и 3 приложения (31 стр.). Оформен е като въведение, четири глави и списък на използваната литература. Дисертантът е използвал и цитирал 156 литературни източника.

## **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.**

Разглежданият в дисертационния труд проблем определено е актуален, - свързан е с подобряването на енергийната ефективност, залегнал в проекта на „Енергийна стратегия на България до 2020г., и се отнася до управление на големината на мрежовото променливо напрежение пред единичен или група консуматори – параметър за качеството на електрическата енергия.

Анализираните устройства дават възможност: за поддържане на диапазон на изменение на големината на входното захранващо напрежение в съответствие с действащите стандарти в електропреносни мрежи; за редуциране (намаляване) диапазона на изменение на големината на входното захранващо напрежение, представляващ дестабилизиращ фактор за системи от силови електронни преобразуватели; за регулиране или стабилизиране на контролирано напрежение в електрически системи за подобряване на КПДто им и за разширяване на диапазона на тяхното функциониране.

Решаваните задачи са свързани с моделирането на системите „електропреносна мрежа, устройства за дискретно управление големината на променливото напрежение, присъединени товари”, компютърно симулационно изследване и провеждане на многофакторен анализ в установен и комутационен режими. В научен аспект получените резултати могат да се ползват при проектиране на подобни устройства. Проведеното сравнително

изследване между експериментални и аналитични резултати е количествена оценка за достоверността на компютърните симулации.

Научно – приложните приноси по достойнство мога да бъдат оценени на базата на седемте разработени и внедрени разнообразни дискретни регулатори на променливо напрежение, както и от приложените становища, грамоти и свидетелство за полезен модел.

## **2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.**

Дисертантът, съгласно литературната справка е анализирал 156 литературни източника, от които 87 на латиница. Около 15% от разгледаните литературни източници са от последните 5-6 години. Посоченото в дисертацията показва, че дисертантът много добре познава състоянието на проблема, задълбочено е анализирал пропуските и недостатъците в известното от литературата и на тази база коректно са дефинирани предмета, целта и задачите за изследване в дисертационната работа.

Отбелязаните научни и научно – приложни приноси на автора предлагат решения за преодоляване на констатираните пропуски и недостатъци в литературно известното по проблема, а внедрените приложни разработки сочат реализация на предложените решения в условията на заявителя.

## **3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.**

За постигане на поставената в дисертацията цел (т.1.5) и за решаване на поставените, произтичащи от целта, изследователски задачи (т.1.6) са използвани и теоретични изследвания, основани на математическо моделиране и анализ на стационарни и преходни процеси в електрически вериги, числени методи за решаване на диференциални уравнения и компютърни симулации на нелинейни електрически вериги в интегрираната среда MATLAB

Проведените експериментални изследвания в лабораторни условия и в условията на внедрителя, както и проведения сравнителен анализ са използвани за количествена оценка на точността на компютърните симулации.

Дисертантът е показал възможности за провеждане на многофакторни теоретични и експериментални изследвания на електрическите процеси в нелинейни електрически вериги при обхващане спецификата на отделните системи.

## **4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.**

Дисертационната работа е насочена към изследване и анализ на електрическите процеси в установен и преходен режими в системата

„електропреносна мрежа – устройства за дискретно управление големината на променливото напрежение – присъединени товари”. Обхванати са физическите и режимни параметри на мрежата; структурата, параметрите на елементите от силовата верига на устройствата за дискретно управление големината на променливото напрежение, както и алгоритмите за управлението им, характеристиките на товара и фазата на комутация при отчитане на взаимното им право и обратно влияние.

Проведеният сравнителен анализ между аналитични и експериментални резултати в установен и преходен режими и констатираните количествени различия в рамките на единици проценти е оценката за достоверността на материала, върху който са базирани научните и научно – приложните приноси.

## **5. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд?**

1. Предложен е подобрен алгоритъм за управление превключването на тиристорните ключове, като при намаляване големината на входното напрежение превключването е „несинхронизирано” (в определения момент), а при увеличаването му е „синхронизирано” с определен ъгъл от синусоида на входното захранващо напрежение т.е. съчетават се бързодействие при несинхронизираното превключване и отсъствие на претоварване при синхронизираното превключване.

Алгоритъмът е новост, защитена със свидетелство за полезен модел.

2. Предложена е система за управление на броя и мощността на присъединените товари към изхода на устройството за дискретно управление на големината на променливото напрежение, с което се ограничава токовото претоварване на електропреносната мрежа и се разширява диапазона на функционално действие на последните.

Алгоритъмът е новост защитена със свидетелство за полезен модел.

3. Предложени са математически модели за установен и преходен режими, позволяващи многофакторен компютърен симулационен анализ при отчитане спецификата за решаване на различни приложни задачи и е извършено сравнително изследване между аналитичните и експериментални резултати, доказващо достоверността на предложените математически модели.

Математическите модели могат да се използват за проектиране и оразмеряване на устройства за дискретно управление на големината на променливо напрежение при конкретни изисквания.

4. Предложен е и специализиран алгоритъм за решаване на матричното уравнение в комутационен режим, чиято основна матрица е разреждана и почти особена, което води до грешки при стандартния подход за решаване.

Посочените научни приноси могат да се разглеждат като „получаване на нови научни факти” и „обогатяване на съществуващите знания”.

Научно – приложните приноси се отнасят до седем внедрени разработки за нуждите на конкретни възложители. Приложени са и три становища и две грамоти.

За нуждите на практиката предложените математически модели, алгоритми за управление, схемотехнически режими и полезни модели дават възможност за оптимално проектиране, при по-пълно обхващане на специфичните особености на конкретни приложения и задачи.

## **6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационният труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?**

Дисертантът е работил по проблематиката на дисертацията над 14 години. Показал е успешно съчетаване на научните изследвания с тези, имащи непосредствено практическо приложение. Последователното решаване на задачите в теоретичен аспект е намерило отражение в конкретните внедрявания.

Поради това считам, че дисертационният труд и приносите са лично дело на дисертанта.

## **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.**

Публикациите на автора по дисертационния труд – 9 на брой са както следва:

- участие в научна монография на английски език. Монографията е разпространена в библиотеките на 21 университета (от които 7 в България) в 11 страни, Австрия, Белгия, Великобритания, Китай, Молдова, Португалия, Румъния, Русия, Словакия и Украйна за което са представени съответни писма и отзиви. Монографията се разпространява и от най-големия разпространител на литература AMAZON и се продава в страни като САЩ, Япония, Германия, Австралия и др.;
- три публикации в международни списания;
- една публикация в университетско периодично издание;
- три публикации на международни конференции;
- защита на интелектуална собственост 1бр. – свидетелство за регистрация на полезен модел.

Една от публикациите в списание е самостоятелна, в четири от останалите публикации авторът е на първо място, а в три е на второ място. Шест от публикациите са на латиница, а три на кирилица. Посочено е и едно цитиране.

Считам, че научната общност в страната и извън нея е добре запозната с постигнатите резултати от проведените научни и научно – приложни изследвания.

## **8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика?**

Посочени са седем внедрявания от различни възложители; приложени са три становища за резултатите от изследванията, и два документа - диплом и грамота от участие в „Националното младежко изложение за изобретения и иновации ЕКСПО интелект’ 04”.

Документи за постигнат икономически ефект не са приложени.

## **9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси.**

Дисертационният труд е посветен на изследване на една структура – устройства с дискретно управление на големината на големината на променливо напрежение с електромагнитно и галванично прехвърляне и работа с „променлива” индукция. В научната монография са посочени резултати от проведени изследвания и при други структури на посочените по-горе устройства.

Отчитайки актуалността на разглеждания проблем и проведената изследователска работа, аргументирано мога да препоръчам на дисертанта да продължи работата си в това перспективно направление, като получените резултати да се използват при последващо кариерно развитие на инж. Емил Барудов.

## **10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд?**

Авторефератът, в обем от 24 страници, напълно отговаря на изискванията от гледна точка на оформянето и от съдържателна гледна точка. Отразява основните получени резултати от работата, използваните методи, научните и научно приложните приноси, описани в дисертационния труд.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

След запознаване с представените материали, оценявайки тяхната значимост и съдържащите са в тях научни и научно приложни приноси и отчитайки, че поставените в дисертационния труд цел и задачи са изпълнени напълно, количествените показатели са удовлетворени намирам за основателно да предложа на дисертанта инж. Емил Стефанов Барудов да се даде научна степен „доктор”.

Дата: 6 октомври 2014г.

Рецензент:

/проф. д-р инж. Никола Лютов/