

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен ДОКТОР, професионалното направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Електрически мрежи и системи”

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Николай Димитров Паунков

**Тема на дисертационния труд:** „Виртуална лаборатория за изследване на слънчеви енергопреобразуващи системи”

**Рецензент:** доц. д-р инж. Станимир Благов Стефанов

**Получени материали:** Дисертация, автореферат, папка с документи и копия на публикациите по дисертацията.

Маг. инж. Николай Паунков е записан в докторантура през 2016 г.. Докторантът е изпълнил индивидуалния план, положил е всички изпити и е отчислен от докторантура с право на защита през 2018 г.. Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от разширен катедрен съвет на катедра “Електротехника, автоматика и информационни технологии” към Инженерно-педагогически факултет – Сливен при ТУ – София на редовно заседание, проведено на 06.11.2018 г..

Комплекта от представените материали и документи, както и самите те, отговаря на изискванията и са в съответствие със Закона за висше образование, Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за условията и редът за придобиване на образователната и научна степен „доктор” в Технически университет – София действащи към момента на насочването за защита от катедрен съвет на катедра “Електротехника, автоматика и информационни технологии” при Инженерно-педагогически факултет – Сливен на ТУ – София, и издаването на заповед №:ОЖ-52-19/09.11.2018 г. на Ректора на ТУ-София.

Представеният дисертационен труд е структуриран в 5 глави, библиография, списък с публикациите по дисертацията, списък на съкращенията използвани и списък на използваните термини в труда, и 4 приложения с електронни схеми и таблични данни.

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

Съвременните научни и научно-приложни изследвания, свързани с производството на енергия от слънчеви енергопреобразуващи системи и със следенето и регулирането на техните параметри, са насочени към комплексно решаване на проблеми, относно повишаване на ефективността на енергопреобразуващите компоненти, на следящите, измерващите, и обработващите техните параметри системи. Следователно, решаваните в дисертационния труд задачи, както и извършените експериментални

изследвания са актуални, особено по отношение на разработването на методика за изчисляване на комплексните неопределености на измерваните характеристики, която методика е основата за обработката на информацията в създадената виртуална лаборатория за изследване на слънчеви енергопреобразуващи системи в дисертационният труд.

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

При разработването на дисертационния труд докторанта е използвал и творчески интерпретирал общо 138 литературни източника, от които 37 на кирилица, 61 на латиница и 40 интернет адреса, публикувани в периода от 1975 г. – 2018 г., необходими за решаването на разработвания проблем и обхващащи формулираните в дисертационния труд цел и задачи.

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

Целта на дисертационния труд е да се създаде умна контролно – измервателна (smart) система, приложима при изследването и експлоатацията на автономни хибридни системи за електро и топло снабдяване на битови стопанства. За постигането на тази цел са набелязани и решени 4 задачи, като най-съществените от тях са съставяне на алгоритми за работата на умна контролно-измервателна система, създаването на неин прототип, провеждане с нея на измервания и обработка на получените данни.

Избраната методика за постигане на целта и решаването на задачите на дисертационния труд е в съответствие с тях, а от своя страна постигнатите приноси съответстват на поставените цел и задачи.

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

Основните приноси на дисертационния труд са в резултат от:

- извършени анализи относно структурата на измервателната схема на системата и хардуерно - софтуерните компоненти на виртуалната контролно – измервателната система, които тя следва да включва, за да бъде постигната целта на дисертационния труд;
- извършени анализи на методики за оценка на грешки и неопределености при провеждане на измервания, последвани от обоснован избор при използването им в разработката;
- изчисления за параметрите на хардуерните компоненти;
- проведени експериментални изследвания за калибриране на системата;
- проведени експериментални изследвания за работата на създадената в софтуерно и хардуерно отношение система с анализ на получаваните резултати при определянето с нея на енергийната ефективност на три

различни по конструкция преобразуващи слънчевата енергия в друг вид енергия панела.

Използваните анализи, методики, изчисления и получените резултати гарантират достоверността на материала, върху който се градят съществените, според мен, приноси на дисертационния труд.

#### **5. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд.**

Приносите на дисертационния труд са 1 научно-приложен и 4 приложни, и се свеждат до следното:

1. Разработена е методика за изчисляване на комплексните неопределености на измерваните характеристики в момента на провеждане на измерванията.

2. Разработена е хардуерна платформа, разширяваща възможностите на стандартен измервателен модул посредством използване на мултиплексиране на входните сигнали подаване към АЦП.

3. Разработено е SCADA – приложение, осигуряващо софтуерни изчислителни и визуализиращи инструменти за измерване на характеристиките на системи за „добив и съхранение на електрическа и топлина енергия“.

4. Тествана е нова конструкция на PV/T - панел и е оценена неговата ефективност.

5. С така разработената виртуална лаборатория са проведени изследвания на стандартни PV и PV/T панели, и е анализирана тяхната ефективност, като са определени и параметрите на топлината част на PV/T - панела при различни температури.

#### **6. Оценка на степента на участие на дисертанта в приносите.**

Представените материали дават достатъчни основания да се счита, че приносите са лично дело на дисертанта.

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

Публикациите по дисертационния труд са общо 4 бр. и в известна степен отразяват неговият обем, поради което считам, че дисертационният труд е получил необходимата публичност.

Три от публикациите са отпечатани в Journal of the Technical University – Sofia, branch Plovdiv, Сборник доклади TECHSYST – съответно 2013, 2015, 2017 година на български език, като една от тях е самостоятелна. Четвъртата публикация е публикувана в научно издание в Казахстан. Последната е на английски език, като сред авторите в тях дисертанта е посочен на първо място.

#### **8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика.**

Няма представени документи за използване на резултатите в научната и социалната практика.

## **9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.**

Представеният дисертационен труд по обем и съдържание отговаря на изискванията за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. Авторефератът отразява напълно съдържанието на дисертационния труд. Оформлението на автореферата е по изискванията и съответства на образеца за изготвяне на авторефератите по дисертационните трудове, посочени в сайта „Развитие на АС – Работни документи“.

## **10. Препоръки и забележки.**

Познавам маг. инж. Николай Паунков от самото начало на постъпването му на работа като асистент в ТУ – София, филиал Пловдив, катедра „Електротехника“. На основата на личните ми впечатления считам, че той проявява прецизност в работата си и притежава широки познания както в областите на електроенергийните и измервателните системи, така и по отношение използването на софтуерни продукти и съвместната им работа с електронни схеми. Познавам го още като отзивчив и добър преподавател и колега.

Към представеният ми за рецензиране дисертационен труд нямам критични забележки или препоръки. Бих желал обаче да отбележа, че в дисертационния труд е изразена склонност към подробно описание на детайли при анализите и формирането на изводите. Срещат се и някои незначителни пропуски в техническото форматиране на текста, които биха могли да бъдат избегнати. Също така, бих препоръчал на докторанта в бъдеще да се старее да прецизира добре използваните термини и понятия, които взаимодействат от чуждо езикови литературни източници.

Предвид актуалността на дисертационната тематика препоръчвам на докторанта да направи публикации и в реномирани международни, и чуждестранни списания.

## **10. Заключение.**

Считам, че дисертационния труд притежава необходимите качества за придобиване на образователна и научна степен ДОКТОР. Докторанта е повишил своите познания в областта на възобновяемите енергийни източници, компонентите за преобразуване на слънчевата енергия в друг вид енергия, системите за съхранение и пренос на преобразуваната енергия, системите за измерване и мониторинг, тяхната хардуерна и софтуерна част. В резултат на работата по дисертационния труд са получени научно-приложен и приложни приноси на базата на извършени анализи, изчисления, проектиране на софтуерни и електронни инструменти, провеждане на експерименти, като е създадена и контролно-измервателна система, приложима при изследването и експлоатацията на автономни системи за електро и топло снабдяване на

битови стопанства. Направените забележки не намаляват значимостта на дисертационния труд, а по-скоро са представени във връзка с бъдещата работа на докторанта.

На основата на изложеното считам, че дисертационния труд има необходимата завършеност, поради което давам положителната си оценка и предлагам на уважаемото жури да вземе решение и да присъди образователната и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Електрически мрежи и системи“ на маг. инж. НИКОЛАЙ ДИМИТРОВ ПАУНКОВ.

Дата: 08.01.2019г.  
Пловдив

Рецензент:   
/доц. д-р инж. Ст. Стефанов/