

РЕЦЕНЗИЯ

от

проф. д-р инж. Райчо Тодоров Иларионов,
Технически университет Габрово,
кат. „Компютърни системи и технологии“

на материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, по професионално направление 5.2. „Електротехника, Електроника и Автоматика“, научна специалност „Индустриална електроника“.

В конкурса за доцент, обявен в Държавен вестник, бр. 68/31.07.2020 г. и на сайта на ТУ-Габрово за нуждите на катедра „Електроника“ към факултет „Електротехника и Електроника“, като кандидат участва гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов от Технически Университет – Габрово.

1. Кратки биографични данни

Кандидатът гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов е инженер по Електроника и е завършил Технически Университет – Габрово, ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“ с отличен успех през 2004 и 2005 г. В периода 2006 - 2009 г. е редовен докторант към катедра „Електроника“ на ТУ-Габрово по научна специалност „Индустриална електроника“. През 2010 г. защитава дисертация за ОНС „Доктор“ по научна специалност 02.20.09 „Индустриална електроника“ пред СНС по „Електронна и компютърна техника“ при ВАК на тема „Теоретични и експериментални изследвания по надеждност на захранващи източници за индукционни технологии“. От 2010 г. е асистент и главен асистент в същата катедра. През годините на следване, като инженер и преподавател е получавал редица отличия и сертификати. Като преподавател в катедра „Електроника“ към ТУ-Габрово е отговорник за методичното и материално обезпечаване на практическото обучение и отговорник за научно-изследователската дейност. Ползва на високо ниво английски език.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът участва в конкурса с:

- Учебници - **1** брой („Надеждност на електронни системи“);
- Учебно пособие (ръководство за лабораторни упражнения) – **3** броя („Конструиране и технология на електронна апаратура“, „Токозахранващи устройства“ и „Електрозадвижване“);
- публикации - **38** броя.
Публикациите могат да бъдат класифицирани както следва.
- **Публикации, равностойни на монографичен труд: 11 броя**
 - Публикации в сборници с доклади в чужбина – **2** броя [№ В4.2, В4.4];
 - Публикации в сборници с доклади в България – **9** броя [№ В4.1, В4.3, В4.5 - В4.11].
- **Публикации извън групата на монографичния труд: 27 броя**
 - Публикации в научни списания и годишници в България – **3** броя [№ Г8.5, Г8.10, Г8.22];
 - Публикации в сборници с доклади в чужбина – **1** брой [Г.7.1];
 - Публикации в сборници с доклади в България – **23** броя [№ Г7.2 - Г7.4, Г8.1 - Г8.4, Г8.6 - Г8.9, Г8.11 - Г8.21, Г8.23].

По място на публикуване:

- Доклади в трудове на международни сборници и научни конференции в чужбина - **3** броя [№ В4.2, В4.4, Г7.1];
- Статии в национални списания и годишници - **3** броя [№ Г8.5, Г8.10, Г8.22];
- Доклади в сборници и трудове на международни научни конференции в България - **32** броя [№ В4.1, В4.3, В4.5 - В4.11, № Г7.2 - Г7.4, Г8.1 - Г8.4, Г8.6 - Г8.9, Г8.11 - Г8.21, Г8.23].

По езика, на който са написани: на английски език - **16** броя; на български език - **22** броя.

По брой на съавторите: самостоятелни - 6 броя; с един съавтор - 19 броя; с двама и повече съавтори - 13 броя.

От всички публикации с които кандидатът участва в конкурса, на български език са общо 22 публикации (58%), а на английски език са 16 публикации (42%). От всички публикации с които кандидатът участва в конкурса, като самостоятелен автор или на първо място е в общо 26 публикации, което е 68,42% от всички представени публикации.

В съответствието с минималните изисквания за заемане на академична длъжност „доцент“ в област 5 „Технически науки“, залегнали в чл. 26 от ЗРАСРБ, точките по групи показатели (изискуеми и на кандидата), са представени в следната таблица:

Група от показатели	Група показатели	Мин. брой точки за заемане на АД „доцент“	брой точки на кандидата
А	Показател 1	50	50
Б	Показател 2	-	-
В	Сума от показателите 3 или 4	100	370
Г	Сума от показателите от 5 до 11	200	318,36
Д	Сума от показателите от 12 до 15	50	140

Обобщението на тази информация е както следва:

Група от показатели А (изискуеми 50 точки) - Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ – **50 точки**;

Група от показатели Б – не се изисква за заемане на академична длъжност „доцент“;

Група от показатели В (изискуеми 100 точки) - публикуван монографичен труд или равностойни научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – кандидатът представя **11** публикации, реферирани в SCOPUS, равностойни на монографичен труд – **370 точки**;

Група от показатели Г (изискуеми 200 точки) – научни публикации в нереферирани издания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове – кандидатът участва с 27 бр. публикации с различен брой автори – **318,36 точки**.

Група от показатели Д (изискуеми 50 точки) – цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни – кандидатът е представил сведения за **14** цитирания в реферирани научни издания на 5 свои научни публикации – общо **140 точки**.

Заклучението ми е, че с представените научни публикации с еквивалент на монографичен труд и публикациите извън тази група, както и посочените цитирания, кандидатът гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов покрива изцяло минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, за областта „Технически науки“ във висшето образование, залегнали в чл. 26 от ЗРАСРБ.

Минималните количествени изисквания, предявявани към кандидатите за заемане на академична длъжност „доцент“, съгласно приетите от ТУ – Габрово правила, също са изпълнени от кандидата д-р инж. Продан Иванов Проданов, което е видно от следната таблица:

Съдържание	Мин. изисквания на ТУ Габрово за заемане на АД „доцент“	Брой представени от кандидата
Общ брой публикации (статии и доклади)	20, от които поне 4 самостоятелни и (1)* с IF (WoS)	38, от които 6 самостоятелни
Брой известни цитирания от други	5	14
Издадени учебници и учебни пособия	2	4
Ръководство на проекти и договори	1	1

* Числото в скоби е препоръчително.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в научната общност (известни цитирания)

Кандидатът д-р инж. Продан Проданов участва в конкурса с 14 цитирания. В резултат на представената публикационна дейност и съответното отражение чрез цитиране от други автори, кандидатът има индекс на Хирш $h = 3$ (по данни в платформата SCOPUS) и може да се направи извода, че е познат на научната общност в областта на темата на конкурса.

4. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

Научните трудове, които гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов, е представил за участие в обявения конкурс за „доцент“, могат да бъдат обобщени в четири основни направления:

- Анализ на надеждността на електронни елементи

Тематичната група обхваща публикациите В4.3, В4.5, В4.7, В4.8, В4.10, Г7.4, Г8.5, Г8.11, Г8.22, Г8.23, както и глави втора, пета и седма от учебника по дисциплината „Надеждност на електронни системи“.

В публикации В4.3, В4.5, В4.10, Г8.5, Г8.11 е направен преглед на основните методики, като се предлага нова класификация, с добавен към нея трети клон, към който да се причислят методиките в смесени модели – комбинация от адитивни и мултипликативни. Анализирани са три методики, като са направени изводи относно възможността за прилагане на всяка една от тях по отношение на силовите електронни елементи – транзистори, тиристори и диоди.

В публикации В4.7, В4.10, Г8.22 и Г8.23 са представени изследвания, относно влиянието на електрическите и топлинните параметри на силови полупроводникови елементи. Полезното знание от направените изследвания е възможността да бъдат определени граничните стойности на топлинните режими на един цял клас силови полупроводникови елементи – мощни транзистори, диоди и тиристори.

В публикация Г7.4 е предложена методика за анализ на показателите на надеждност на силови MOSFET транзистори на база модел отчитащ топлинното съпротивление на охлаждащата система. Посредством имплементирането на този модел в методиката на MIL-HDBK-217F е възможно да бъдат определени максималните загуби в транзисторите, както и максималната температура на охлаждащата вода при задаване на определено ниво на надеждност.

Възможността за разширяване и адаптиране на дадена методика за анализ на интензивността на отказите е показана в публикация В4.8, при анализа на надеждността на суперкондензатори. Имплементиран е метод за анализ, на база модели отчитащи процесите на стареене в суперкондензаторите.

- Анализ и моделиране на надеждността на електронни системи

Тематичната група обхваща публикациите В4.1, В4.2, В4.4, В4.6, В4.9, В4.11, Г8.1, Г8.3, Г8.6, Г8.9, Г8.15 и Г8.16, както и глави четвърта и шеста от учебника по дисциплината „Надеждност на електронни системи“.

Част от публикациите В4.2, В4.9 и Г8.3 са свързани с анализа на готовността на дадена електронна система и оценка на ефективността на вложените защитни схеми в дадена електронна система. Предложени са вероятностни модели, дефиниращи основните състояния на даден хранващ източник за индукционни технологии. Получените резултати са използвани за оценка на ефективността на системите с дублиране и резервиране, както и схемите за защита по различни електрически параметри при индустриални енергийни преобразователни.

В публикации В4.11, В4.6. се представя изследване по надеждност, свързано с комбинирането на три метода за моделиране на надеждността – „Анализ на Марков“, „Дърво на отказите“ и „Теорията за превантивна профилактика“. Предложени са шест вероятностни модела, които включват въвеждането на защитни схеми в електронните устройства, въвеждане на превантивна профилактика и системи с резервиране.

В публикации В4.4 и Г8.1 се анализира влиянието на комбинация от факторите на околната среда, влияещи върху показатели на надеждност на хранващите източници за индукционни технологии. Предложен е тримерен модел, който позволява графично определяне на надеждността на обекта, спрямо два от експлоатационните параметри.

В публикации В4.1, Г8.6, Г8.15 и Г8.16 е извършен анализ на надеждността на електронни системи, обособени като различен клас устройства. На база на направените изследвания и анализи са предложени мерки по повишаване на надеждността на изследваните системи и определянето на гаранционния срок на системите.

- Моделиране и изследване на схеми и процеси в преобразуватели на електрическа енергия

Публикациите в тази тематична област са свързани с моделиране на системата „индуктор-детайл“ в процесите на индукционно нагряване на цилиндрични стоманени детайли, както и на плоски детайли в магнитна верига; моделиране и симулиране на силови схеми на преобразуватели на електрическа енергия; изграждането на работещи опитни образци и реконструиране на съществуващи технически решения.

В публикации Г7.1 и Г7.2 е предложен анализ на електромагнитните процеси на системата „индуктор – детайл“ за нагряване на стоманени цилиндрични детайли с диференцирани домейни на магнитно поле в него, както и на системата „индуктор-детайл“ при нагряване в магнитна верига. За анализа на системата „индуктор-детайл“ при нагряване в магнитна верига е приложен модел за анализ, съчетаващ „метода на приспасване“ и хармоничен анализ.

В публикации Г8.7, Г8.16, Г8.19. и Г8.21 са предложени и анализирани симулационни модели на следните видове преобразуватели: двутранзисторен прав преобразувател в инверторен електрожен; драйвер за LED лампа; система за капацитивно предаване на енергия; импулсен захранващ блок на база специализирана схема Viper100A. Предложени са схемотехнични мерки за подобряване на работата на моделираните схеми.

Публикации Г7.3, Г8.2, Г8.18 и Г8.20 показват практическата разработка на електронни схеми и функционални възли от силовите и управляващите схеми на електронните преобразуватели на електрическа енергия. Разработени са схеми за управление на SiC MOSFET транзистори на база специализиран драйвер и резонансен драйвер, както и маломощни схеми за индукционно нагряване на стоманени детайли [Г7.3]. Разработени са опитни образци на индукционен котлон и маломощен индукционен пирограф [Г8.18, Г8.20].

Извършено е реконструиране на отделни функционални възли от система за управление на паралелен инвертор на ток за обемно нагряване на детайли [Г8.2]. В публикация Г8.17 е извършена технологична оценка на индукционен водонагревател HARVER CN30L съгласно изискванията за безопасност, за маркировка CE и маркировка за енергопотребление.

- Моделиране, конструиране и изследване на позиционни задвижвания

Тази тематична група обхваща публикациите Г8.4, Г8.8, Г8.10, Г8.13, Г8.12, , както и ръководството за лабораторни упражнения по дисциплината „Електрозадвижване“.

Публикации Г8.4 и Г8.12 са посветени на стъпковите двигатели и реализирането на симулационен файл с макроси за изследване и симулиране характеристиките на стъпкови двигатели. Предложения математически апарат дава възможност за: получаване на характеристики на стъпковия двигател при липса на каталожни данни; получаване на семейство механични характеристики при различни електрически режими.

В публикации Г8.8, Г8.10 и Г8.13. са представени изследвания, свързани с реализиране и изследване на сервоконтролер за управление на постояннотоков серводвигател. Съставен е модифициран модел на цифров ПИД-регулатор и постояннотоков двигател, за извършване на симулации в софтуерен продукт MATLAB. Извършени са значителен брой модификации в схемотехнично отношение, в резултат на което е проектиран и конструиран опитен образец на сервоконтролер за управление на постояннотоков серводвигател.

5. Обща характеристика на дейността на кандидата

5.1. Учебно-педагогическа дейност

Кандидатът д-р инж. Продан Иванов Проданов има общо 10 години стаж като преподавател в катедра „Електроника“ на ТУ-Габрово. В документите на конкурса е приложена пълна справка за водените учебни занятия. Кандидатът има разнообразна и натоварена педагогическа дейност. Водил е лекции по: „Конструиране на електронна апаратура“, „Конструиране на комуникационна апаратура“, „Електрозадвижване“,

„Промишлени електронни устройства и системи – II част“, „Надеждност на електронни системи“ и лабораторни упражнения по същите дисциплини в различните форми на обучение - задочно, редовно, ОКС “Бакалавър“ и ОКС „Магистър“. Отговорник за методичното и материално обезпечаване на практическото обучение в катедрата.

За периода 2010г. – 2020г. под ръководството на гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов са защитили 53 дипломанта. Добро впечатление прави активната работа на кандидата с изявени студенти – бил е научен ръководител на 15 студента, участвали в студентски научни сесии, организирани от ТУ-Габрово. Под негово ръководство на територията на катедра „Електроника“ е изградена лаборатория на фирма „Шнайдер Електрик България“ ЕООД по „Електрозадвижващи системи“.

5.2. Научна и научно-приложна дейност

Научните трудове и разработките на кандидата са насочени към следните основни области:

А). Анализ на надеждността на електронни елементи (10 бр.):

1.1 Анализ на приложимостта, разширяване и адаптиране на различни методики за изчисление на интензивността на отказите на електронни елементи и суперкондензатори (5 бр.): В4.3, В4.5, В4.8, Г8.5, Г8.11.

1.2 Анализ на влиянието на електрическите и топлинните параметри на силови полупроводникови елементи (4 бр.): В4.7, В4.10, Г8.22, Г8.23.

1.3 Анализ на показателите на надеждност на силови MOSFET транзистори на база модел, отчитащ топлинното съпротивление на охлаждащата система (1 бр.): Г7.4.

Б). Анализ и моделиране на надеждността на електронни системи: (12 бр.):

2.1 Анализ и моделиране на вероятностни състояния, време за превантивна профилактика и готовност на електронни системи (5 бр.): В4.2, В4.6, В4.9, В4.11 и Г8.3.

2.2 Анализ на влиянието на експлоатационните условия върху надеждността на електронни системи (2 бр.): В4.4 и Г8.1.

2.3 Анализ на надеждността на различни класове електронни системи (5 бр.): В4.1, Г8.6, Г8.9, Г8.14 и Г8.15.

В). Моделиране и изследване на схеми и процеси в преобразуватели на електрическа енергия (11 бр.):

3.1 Анализ на електромагнитните процеси на системата „индуктор – детайл“ за нагряване на стоманени детайли (2 бр.): Г7.1 и Г7.2

3.2 Анализ на силови схеми на преобразуватели на електрическа енергия посредством моделиране и симулация (4 бр.): Г8.7, Г8.16, Г8.19 и Г8.21.

3.3 Разработване на: устройства за индукционно нагряване, системи за управление на преобразуватели за индукционно нагряване, драйвери за управление на мощни полупроводникови елементи (5 бр.): Г7.3, Г8.2, Г8.17, Г8.18 и Г8.20..

Г). Моделиране, конструиране и изследване на позиционни електрозадвижвания (5 бр.):

4.1 Моделиране, конструиране и изследване на сервоконтролер, подобряващ динамичните свойства на сервозадвижващи системи с постояннотокови серводвигатели (3 бр.): Г8.8, Г8.10 и Г8.13.

4.2 Разработване на математически апарат за получаване на механичните характеристики на стъпкови електродвигатели (2 бр.): Г8.4 и Г8.12.

5.3. Внедрителска дейност

Кандидатът д-р инж. Продан Проданов е представил четири документа за внедряване на получените научни, научно-приложните и приложни резултати от своите изследвания. На територията на фирма “МАДАРА” АД са внедрени резултатите от анализа по надеждност на електронни преобразуватели за индукционно нагряване на стоманени детайли, свързани с превантивна профилактика и оценка на влиянието на експлоатационните условия върху надеждността. Отново там, кандидатът е разработил и внедрил печатни платки и техническа документация на функционални блокове за управление на пусково устройство и паралелен инвертор на ток, намиращи се в серия тиристорни преобразуватели за нагряване на стоманени детайли. На територията на “ИМГ Юнион” ООД и ЕТ “Ингеборг Демирова – Петър Карабаджаков” са проектирани, реализирани и внедрени системи за управление на позиционни задвижвания в следните

устройства: машина за навиване на намотки на безколекторни електродвигатели и два 3D принтера.

6. Приноси (научни, научно-приложни, приложни).

Приносите на кандидата са много добре балансирани и поредени. Приемам ги така, както са предложени.

A – Научни приноси;

- Предложен е нов подход за анализ на показателите на надеждност на силови MOSFET транзистори на база модел, отчитащ топлинното съпротивление на охлаждащата система.

- Предложен и имплементиран е метод за анализ на надеждността на суперкондензатори на база модели, отчитащи процесите на стареене в тях, даващ възможност да се определят допустимите стойности на температура, работното напрежение и еквивалентното серийно съпротивление на суперкондензаторите.

- Изведен е математически апарат и е предложен тримерен модел за получаване на областта на надеждна работа на електронни преобразуватели на енергия, като функция на експлоатационните условия.

- Предложен е нов подход за анализ на електромагнитните процеси на системата „индуктор – детайл“ с диференцирани домейни на магнитното поле.

-

B – Научно-приложни приноси;

- Съставена е класификационна структура на методиките за анализ на интензивността на отказите на електронните елементи, като е направен анализ на приложимостта на различните методики по отношение на силовите полупроводникови елементи.

- Представен е нов подход за определяне граничните стойности на топлинните режими на един цял клас силови полупроводникови елементи – мощни транзистори, диоди и тиристорни.

- Синтезирани са вероятностни модели с отчитане на времето за превантивна профилактика и функционалните връзки по надеждност, вкл. и на мощни (≥ 50 kW) електронни преобразуватели на енергия, включващи защитни състояния, планова профилактика и ремонт.

- Синтезирани са вероятностни модели на системи за съхранение на електрическа енергия и преобразуватели на енергия с отчитане на защитни състояния, резервиране, профилактика и планов ремонт, чрез които се моделира тяхната функция на готовността.

- Синтезиран е модел за анализ на електромагнитните процеси на квази-резонансен инвертор, съчетаващ „метода на припасване“ и хармоничен анализ.

- Предложени са симулационни модели и са извършени симулационни изследвания в среда P-SPICE на режимите на работата на широк клас електронни схеми на преобразуватели на електрическа енергия, при което са получени параметри, които експериментално много трудно се измерват.

B – Приложни приноси;

- Изследвани по надеждност са широк клас електронни системи, съобразно условията на експлоатация и режимите на работа. Във връзка с направения анализ са установени характеристики по надеждност и гаранционен срок, като са дадени препоръки за повишаване на надеждността.

- Синтезирани и симулирани са вероятностни модели за определяне ефективността на вложените защитни схеми в силовите схеми на серия тиристорни преобразуватели за индукционно нагряване на стоманени детайли.

- Предложен е симулационен еквивалентен модел на специализирана интегрална схема, верифициран в среда P-SPICE и чрез реални практически измервания.

- Разработени, изследвани и внедрени са устройства с подобрени функционални възможности, елементна база и начини на управление.

- Синтезиран е симулационен модел на база математически анализ на стъпкови двигатели, за получаване на семейство механични характеристики при различни входни параметри на системата „драйвер-стъпков двигател“.

- Предложен и изследван е модифициран модел на цифров ПИД-регулатор и постоянен ток серводвигател в програмен продукт MATLAB, на база на който е реализиран програмно цифров ПИД-регулатор.

7. Оценка на личния принос на кандидата.

Един от показателите за заслугите на кандидата е личното му участие в посочените по-горе приноси. В 6 от 38 научни статии и доклади, д-р инж. Продан Проданов е единствен автор, в 19 е с един съавтор и останалите с двама и повече съавтори. Богатата учебна и научно-изследователска дейност са доказателство за едно високо ниво за професионална компетентност. Съдържанието в материалите по конкурса говорят за високо подготвен специалист и не оставят съмнение в това, че научните и приложните приноси на кандидата са самостоятелно дело или екипно, но с негово значимо творческо участие.

8. Критични бележки и препоръки

По представените документи могат да се направят следните формални забележки:

- Би било хубаво кандидатът да се стреми да публикува в чуждестранни списания с висок импакт фактор. Материалите, които е предоставил за конкурса подсказват, че той би се справил с тази задача;
- може да се желае по-висока международна активност и участие в Европейски проекти.

9. Лични впечатления

Познавам лично кандидата и намирам отношението му към работата, колегите и студентите за изключително професионално и колегиално. Считаю, че научно-изследователска дейност и постигнатите досега резултати в областта на надеждността на електронните елементи и системи, моделирането и изследването на електронни преобразуватели на енергия и позиционни задвижвания, разкриват много добре творческите възможности на кандидата. Кандидатът много добре владее английски език и като преподавател е създал една добра научна продукция за един млад учен.

10. Заключение:

Кандидатът д-р инж. Продан Проданов се представя с трудове и лични данни, които успешно защитават неговите претенции в конкурса. За заключението ми по конкурса влияят следните обобщения:

1. Кандидатът е представил научни трудове, които са достатъчни съобразно установените изисквания за научното звание "доцент" на национално ниво и минималните изисквания на Технически Университет - Габрово.

2. Проявява качества на учен в сферата на конструирането и надеждността на електронните елементи и системи.

3. Може сам да поставя и решава научни задачи на равнището на изграден научен работник, владее инструментариума и умее да го прилага.

4. Има оригинални творчески постижения на високо научно равнище, достатъчни по обем и значимост за присъждане на научното звание "доцент".

Имайки предвид гореизложеното, предлагам на уважаемото жури гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов да бъде избран за „доцент” в област на висше образование – 5. “Технически науки”, професионално направление – 5.2. “Електротехника, Електроника и Автоматика”, научна специалност – “Индустрална електроника”.

03.12.2020 г.

Рецензент: /п/

/проф. д-р инж. Райчо Иларионов/