

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Николай Любославов Хинов, на академична длъжност „Доцент“, към Технически Университет - София, от професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика

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, специалност - „Индустриална електроника“ (Надеждност на електронни системи, Конструирание и технология на електронна апаратура, Конструирание на комуникационна апаратура).

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

1. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове

След анализа на научните трудове, които гл. ас. Продан Проданов, представя за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ те могат да бъдат групирани в следните тематични области:

- *Анализ на надеждността на силови електронни елементи*

По това направление могат да се отнесат следните публикации: [B4.3, B4.5, B4.7, B4.8, B4.10, G7.4, G8.5, G8.11, G8.22, G8.23] Основната част от тези трудове представят изследвания и базиран на тяхна основа анализ на приложимостта на различни методики за изчисления на интензивността на отказите на електронни елементи. Разгледани са основните методики за прогнозиране на интензивността на отказите на електронните елементи и свързания с тях анализ на влиянието на електрическите и топлинните режими на елементите върху тяхната надеждност. Предложена е нова класификация на методиките, с добавен към нея допълнителен клон, към който да се причислят методиките в смесени модели. Съществено от практическа гледна точка е възможността да бъдат определени граничните стойности на топлинните режими на един цял клас мощни полупроводникови елементи – транзистори, диоди и тиристори. С този подход при зададено ниво на надеждност са намерени: максималните стойности на температурата на охлаждащата среда (охлаждаща течност или въздух), максималните загуби и максималното топлинно съпротивление на охлаждащата система. Представени са резултати от анализа на показателите на надеждност на суперкондензатори чрез метод за анализ на база модели, които отчитат процесите на стареене в елементите. Създаден е експлоатационен модел на суперкондензаторите, като при зададено ниво на надеждност са определени допустимите стойности на: температурата, работното напрежение и еквивалентното серийно съпротивление.

На базата на тези изследвания са направени изводи и препоръки относно работните режими на силовите електронни елементи

- *Анализ и моделиране на надеждността на силови електронни системи*

Към тази тематична група са включени публикации с номера както следва: [B.4.1, B.4.2, B.4.4, B4.6, B.4.9, B.4.11, G.8.1, G.8.3, G.8.6, G.8.9, G.8.15 и G.8.16]. Моделирането и анализа на надеждността на силови електронни системи е важен фактор за осигуряване на експлоатацията на устройствата и съгласно съвременните тенденции в силовата електроника е ключов инструмент при проектирането, прототипирането, производството и експлоатацията. На базата на проведен вероятностен анализ и

определяне на време за превантивна профилактика са извършени изследвания по надеждност на електронни преобразуватели за реализация на индукционни технологии, чрез комбиниране на различни методи за моделиране на надеждността като: „Анализ на Марков“, „Дърво на отказите“ и „Теорията за превантивна профилактика“. Предложени са няколко вероятностни модела, чрез които се определят: вида и въздействието на електронните защити; интервалите и обема на превантивна профилактика, необходимостта от резервиране на отделни модули и системи.

С помощта на анализ на влиянието на експлоатационните условия върху надеждността на захранващи източници за индукционни технологии е направена оценка на влиянието на комбинация от фактори, свързани с околната среда. Предложен е тримерен математичен модел, чрез който се определя на надеждността на определена силова електронна система спрямо температура, влажност на въздуха, вибрационни въздействия и механични сътресения.

На база на направените изследвания и анализи са предложени конкретни мерки за повишаване на надеждността и коректното определяне на гаранционния срок на изследваните системи.

Моделиране и изследване на схеми и процеси в силови електронни системи

В трудовете [Г.7.1, Г.7.2, Г.7.3, Г.8.2, Г.8.7, Г.8.16, Г.8.17, Г.8.18, Г.8.19, Г.8.21 и Г.8.20] са намерили място постиженията на кандидата, свързани с моделиране на електротермични устройства като: системата „индуктор-детайл“ в процесите на индукционно нагряване и силови схеми на електронни преобразуватели на електрическа енергия. Добро впечатление ми направи практическата насоченост на голяма част от работата като например изграждането на работещи макети и стендове, а също и реконструиране и подобряване на показателите на съществуващи технически решения. Актуални са изследванията свързани с внедряването на нови поколения SiC MOSFET транзистори за нуждите на индукционно нагряване на стоманени детайли.

Моделиране, конструиране и изследване на позиционни задвижвания

Трудовете [Г.8.4, Г.8.8, Г.8.10, Г.8.12 и Г.8.13] са свързани с моделиране, анализ, проектиране и реализиране на електронни системи за управление на стъпкови и серводвигатели. Изследванията в това направление са свързани с моделиране на механичните характеристики на стъпкови двигатели и на тази база реализация на високоефективно управление, чрез усъвършенстване на електронните преобразуватели и синтеза на управление.

2. Обща характеристика на дейността на кандидата

2.1. Учебно-педагогическа дейност

Гл. ас. д-р инж. Продан Проданов има дългогодишна преподавателска дейност в катедра „Електроника“ на ТУ-Габрово (към настоящия момент над 10 години). Той преподава по 4 дисциплини за ОКС „Бакалавър“ и две за ОКС „Магистър“. За участие в конкурса кандидатът е представил 2 учебника и 2 учебно-методични пособия.

През последните години под ръководството кандидата са защитили успешно над 50 дипломанта от ОКС „бакалавър“ и ОКС „магистър“. Продан Проданов е автор на учебни програми по 9 учебни дисциплини и е изградил три учебни лаборатории към катедра „Електроника“ на ТУ-Габрово.

Кандидатът има много добра компютърна грамотност и владее английски език на добро ниво.

2.2. Научна и научно-приложна дейност

Кандидатът е участвал в 7 научно-изследователски проекта към УЦНИТ на ТУ – Габрово, като на един от тях е бил ръководител. Освен това е участник в 3 проекта, финансирани по различни Оперативни програми и в проект към „Фонд научни изследвания“. Тематичната насоченост на договорите с участието на Продан Проданов

е свързана с изследване на надеждност на електронни елементи и устройства и използването на електронни системи в индустрията.

2.3. Внедрителска дейност

Кандидатът е представил 4 служебни бележки, относно внедрителската му дейност, свързана с: подобряване на експлоатацията на машини за обемно нагриване за ковашко-пресови технологии, реализация на интелигентни задвижвания за нуждите на 3D принтери и производството на електродвигатели.

Прегледа на материалите, представени за участие в конкурса ми дават основание убедено да твърдя, че гл. ас. д-р П. Проданов има отлична квалификация и много добри постижения в областта на гарантиране на показателите на силови електронни преобразуватели на базата на анализ на работните условия и изследване и подобряване на надеждността на работа.

3. Приноси (научни, научно-приложни, приложни). Значимост на приносите за науката и практиката

Приемам голяма част от приносите, формулирани от автора на база на публикациите, за участие в конкурса за АД „Доцент“ - общо 38 научни статии и доклади. По същество те имат главно научно-приложен характер. Те могат да се обобщят по следния начин:

- Съставена е класификационна структура и анализ на приложимостта на съществуващите методики за анализ на интензивността на отказите на електронни елементи, използвани за реализацията на силови електронни устройства и системи;

- Предложен и верифициран е нов моделно-базиран подход за анализ на надеждността на MOSFET транзистори и суперкондензатори, чрез който са определени граничните стойности на топлинните режими на силови полупроводникови елементи;

- Разработен е тримерен математичен модел за определяне на областта на надеждна работа на силови електронни устройства и системи, като функция на експлоатационните условия и работните режими. С помощта на модела са намерени характеристики по надеждност и гаранционен срок, анализирани са ефективността на защитните схеми и са дадени конкретни препоръки за повишаване на надеждността;

- Синтезирани са експлоатационни модели на електронни преобразуватели на енергия с приложения в индустрията и в системи за съхранение на енергия с отчитане на времето за превантивна профилактика, функционалните връзки по надеждност, резервиране, защитни състояния, планова профилактика и ремонт, като на тяхна основа са разработени, изследвани и внедрени силови електронни устройства и системи с подобрени функционални възможности и гарантирани показатели;

- Предложени са симулационни модели на системи за: индукционно нагриване на метали, включващи силови електронни преобразуватели и системата „индуктор – детайл“ и интелигентно електрозадвижване, чрез които са получени резултати, служещи за подобряване на експлоатационните режими и синтеза на управление.

4. Оценка на личния принос на кандидата

Гл. ас. д-р Продан Проданов е дългогодишен преподавател и научен работник с изследвания, свързани с тематиката на конкурса. След запознаване и анализ с неговите разработки и постижения, представени в неговите научни трудове, считам, че кандидата има сериозен личен принос и водещо участие в тях.

5. Критични бележки и препоръки

Общото ми впечатление от материалите, представени за участие в конкурса е много добро. От друга страна бих отправил следните забележки и препоръки, които най-общо казано се състоят в следното:

- приносите, представени в авторската справка до голяма степен отразяват постигнатите резултати и е хубаво, че са конкретни. По мое мнение те би следвало да

се обобщят и редактират така, че да се открият по-добре претенциите на автора и да се избегне повторението, тъй като по същество са доста близки за представените по-горе основни области на дейност;

- при показаната от автора добра осведоменост и степен на владение на съвременните софтуерни продукти, едно естествено продължение и потвърждение на неговите изследвания е извършването на моделиране и симулационни изследвания с пакетите ORCAD, PSIM, PLEX, MATLAB/Simulink и др.

- препоръчвам на кандидата да участва и в други международни научни конференции в България и Европа, а също да публикува и в списания с импакт фактор (IF) и/или импакт ранг (SJR).

6. Лични впечатления

Познавам кандидата от участието му на научни форуми в страната. Презентираните от него доклади са създавали интерес и в резултат на това са предизвиквали задълбочени дискусии в гилдията на специалистите по Индустриална и Силова електроника. Представените материали за участие в конкурса ми дават основание да твърдя, че гл. ас. П. Проданов има отлична квалификация и е добре познат специалист в областта на индустриалната електроника, по конкретно на: надеждност на силови електронни устройства и системи и конструиране и технология на електронна апаратура.

7. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното, предлагам гл. ас. д-р инж. Продан Иванов Проданов да бъде избран за „Доцент” в област на висше образование - 5. Технически науки, по професионално направление - 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, специалност - „Индустриална електроника” (Надеждност на електронни системи, Конструиране и технология на електронна апаратура, Конструиране на комуникационна апаратура).

16.12.2020 г.

Член на жури: /п/

/доц. д-р инж. Николай Хинов/