



СТАНОВИЩЕ

от

доц. д-р инж. Даниела Димитрова Парашкевова
Институт по роботика – БАН

за заемане на академична длъжност „Доцент” в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, обявен в ДВ бр. 64/30.07.2024г., стр.74 с кандидат д-р инж. Мартин Лъчезаров Ралчев.

1. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Дейността на д-р инж. Мартин Лъчезаров Ралчев, представена с научните и научноприложните му трудове, е главно по проблемите на микрочастици в нехомогенни структури при едноосни деформации и адитивни сензорни системи с приложение в електроинженерството. Това се потвърждава от приложените 23 броя научноизследователски трудове, 16 бр. публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация и 7 бр. научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове.

Кандидатът има четири публикувани заявки за патент или полезен модел: №113474/25.01.2022 г., №113589/23.09.2022 г., №113625/06.12.2022 г. и №113641/10.01.2023 г., и четири признати заявки за полезен модел, патент или авторско свидетелство - №67489В1/16.01.2023 г., №67551В1/17.07.2023 г., №67560В1/15.08.2023 г. и №67643В1/31.07.2024 г. Кандидатът има участие в 3 научноизследователски проекта с европейско финансиране.

2. Обща характеристика на дейността на кандидата

2.1. Участие в проекти:

1. Национален център за компетентност „Персонализирана медицина, 3D и телемедицина, роботизирана и минимално инвазивна хирургия” (Да Винчи), № BG05M2OP001-1.002-0010.

2. „Български национален план за квантово комуникационна инфраструктура-DIGITAL-2021-QCI-01” в рамките на Европейската инициатива EuroQCI, № 101091399.

3. Национален център за компетентност „Квантова комуникация, интелигентни системи за сигурност и управление на риска” (КВАЗАР), № BG05M2OP001-1.002-0006.

2.2. Участие с публикации в следните конференции с международно значение:

1. International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA), Sozopol, Bulgaria.
2. International Conference on Sensing Technology (ICST), Sydney, NSW, Australia.
3. Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA.
4. Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), Varna, Bulgaria.
5. Seventh Junior Conference on Lighting (Lighting), Sozopol, Bulgaria.
6. Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria.

3. Основни научни и научноприложни приноси

Приемам формулираните приноси в представените трудове, а именно:

3.1. Научноприложни приноси, равностойни на монографичен труд

- Разработени и верифицирани са нови методи за мониторинг и анализ на електрически разряди чрез използване на акустични спектри в нехомогенните системи. Типичен пример е преходното загряване на литиево-йонни батерии при разряд. Анализирани са акустичният спектър на електрически дъги и използването на CNN за оценка на мощността на електрическия разряд. Проведено е изследване на акустичния спектър на постоянен ток като е развита възможността за интеграция на IoT технологии за мониторинг на електрически разряди.

- За целите на метрологията на магнитното поле са разработени и изследвани нови нехомогенни сензорни системи и технологии, които разширяват възможностите за измерване на магнитни и електрични характеристики в сложни условия. Примери с практическа насоченост са резултатите за биполярните транзистори, добиващи информация за нехомогенни и силно дивергентни магнитни полета, както и микросензорите на Хол за определяне на равнинните X и Y компоненти на магнитния вектор. На тяхна основа са конструирани оригинални модулаторни системи, съдържащи постоянни магнити с многофункционално предназначение.

Използваните елементи на Хол са подходящи за слабополевата, високоточната и мултидименсионалната магнетометрия като чувствителността им рязко нараства при криогенни температури, особено температурата на кипене на течен азот $T=77\text{ K}$.

- Внедрени в електротехниката са IoT технологии за дистанционен мониторинг и контрол на различни електрични параметри. Характерен пример е изследването на електричните разряди в реално време, което съществено повишава ефективността и надеждността на метрологията при такива сложни и нехомогенни системи.

- Разработени и апробирани са методи за контрол и оптимизация на процесите в 3D принтирането. Изследани и анализирани са механизмите на подаване на нишки и втвърдяване на материалите, което е от значение за качеството на 3D принтирането. Разработени и изследвани са камери за мониторинг на газова дифузия.

- Този клас сензорни системи и устройства се основават на експериментално установената неизвестна по-рано закономерност в нехомогенните системи - скали и бетони, заключаваща се в генерация на микро- и наночастици при въздействие на високи едноосни деформации. Чрез допълнителни изследвания е доказано, че количествата емитирани частици и тяхното разпределение са възпроизводими за конкретен тип скали и бетони. Мониторингът на количеството генерирани частици е интегрален параметър за ранно оповестяване и прогнозиране на предаварийни и аварийни процеси в инфраструктурата. Чрез новото явление се развити нови методи и иновативни роботизирани платформи за целите на антисейзмичното инженерство. Методичните и инженерните решения са патентовани като изобретения. Предложените иновации позволяват ранно детектиране нагъването на тектонски плочи и динамиката на разломите, разместването на скални масиви и др. Тези изследвания са насочени за прогнозиране на земетръсни процеси.

3.2. Научноприложни приноси в публикациите, равностойни на хабилитационен труд

- Разработен и усъвършенстван е адитивен метод за филтрация на хармоничния спектър на токови сензори. Той съществено подобрява точността на измерванията като идентифицира и коригира хармоничните изкривявания.

Така се генерират по-надеждни и точни данни, което е важно за анализа, управлението и мониторинга на електрическите системи.

- Предложена и експериментирана е нова технология за бързо прототипиране на ротационни флукс - модулаторни системи. Това позволява ускорен процес на проектиране, тестване и внедряване на нови системи за управление на електромотори и генератори, като значително се съкращава времето за постигане на иновативни решения в електроинженерството.

- Проектирана, конструирана и тествана е система за дистанционно наблюдение на процесите на превключване на трансформатори, базирана на адитивни акустични сензори. Тази технология позволява в реално време да се следи състоянието на трансформаторите, повишавайки надеждността на електроразпределителните мрежи и намалявайки риска от неизправности и аварии.

- Създаден и изследван е адитивен силициев сензор (мултисензор), измерващ едновременно и независимо трите компоненти на магнитното поле (X, Y и Z). Този сензор разширява възможностите за повишаване на точността при изследване на магнитни полета със сложна топология в различни конфигурации и устройства, което е особено важно за оптимизацията на множество електромагнитни приложения.

Публикациите имат научноизследователски и научноприложен характер в областта на:

- иновациите - като сдвоен сензор на Хол;
- магнитотранзисторни сензорни преобразуватели;
- магнитните навигационни системи в роботизираната хирургия;
- подобряване на измервателните технологии, базирани на адитивни сензорни явления.

4. Критични бележки и препоръки

Като препоръка към бъдещата работа на д-р инж. Мартин Ралчев е да издаде учебно пособие за адитивни сензорни системи с приложение в електроинженерството.

5. Заключение

Трудовете на д-р инж. Мартин Ралчев са достатъчни на брой и имат висока научноизследователска и научноприложна значимост. Научната работа на кандидата, както и цялостната му дейност, отговарят на изискванията. Това ми дава основание да предложа д-р инж. Мартин Ралчев да бъде избран за заемане на академичната длъжност „Доцент” в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика към Институт по роботика – БАН.

22.10.2024 г.
гр. София

Член на журито:
/доц. д-р. инж. Даниела Парашкевова/