

СТАНОВИЩЕ

от д-р инж. Димитър Михайлов Токмаков
професор в катедра ЕКИТ, на ФТФ, ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: област на висше образование: 5. *Технически науки*

професионално направление: 5.3 *Комуникационна и компютърна техника*

докторска програма : *Автоматизация на области от нематериалната сфера*

(медицина, просвета, наука и административна дейност)

Автор: Тихомир Тихомиров Ловчалиев

Тема: **Проектиране на антени за 5G и автоматизирано тестване на техните параметри**

Научен ръководител: доц. д-р Надежда Митева Кафадарова, катедра ЕКИТ, на ФТФ, ПУ „Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив.

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-21-720 от 02.04.2024г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на **научното жури за осигуряване на процедура** за защита на дисертационен труд на тема “Проектиране на антени за 5G и автоматизирано тестване на техните параметри“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5.Технически науки, професионално направление, 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.) .

Автор на дисертационния труд е Тихомир Тихомиров Ловчалиев – докторант в редовна форма на обучение към катедра ЕКИТ с научен ръководител доц. д-р Надежда Митева Кафадарова от Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Представеният от Тихомир Тихомиров Ловчалиев комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи: молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд; автобиография в европейски формат; протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд; дисертационен труд; автореферат; списък на научните публикации по темата на дисертацията; копия на научните публикации; декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи; справка за спазване на минималните национални изисквания. Докторантът е приложил 6 броя копия на свои публикации по темата на дисертацията.

Представени са всички необходими и изискуеми документи и материали, съгласно Чл.36. (1) от Правилника за развитието на академичния състав на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ и ЗРАСРБ. Всички те са изготвени прилежно и коректно.

Маг. Тихомир Ловчалиев е завършил средното си образование в Професионална Гимназия по Електротехника и Електроника в гр. Пловдив през 2011г. Той завършва висшето си образование през 2015 г. в ПУ „Паисий Хилендарски“, ФТФ – Пловдив, със специалност „Информационна физика и комуникации“, ОКС Бакалавър. От 2016 до 2018 г. Тихомир Ловчалиев завършва специалността „Телематика“, ОКС Магистър в ПУ „Паисий Хилендарски“ – Пловдив.

От 2016г. до момента работи като Началник на сектор „Help Desk Юг“ в Национална Агенция за Приходите – Пловдив.

Познавам маг. Тихомир Ловчалиев лично, като добрите ми впечатления за неговата квалификация в сферата на информационните технологии са придобити по време на неговото обучение, като докторант в катедра ЕКИТ, както и от резултатите които е постигнал при воденето на лабораторни упражнения със студенти от ФТФ на ПУ „Паисий Хилендарски“ по дисциплините „Компютърни мрежи“ и „Микропроцесорна техника“.

2. Актуалност на тематиката

На база на направения литературен обзор и извършения анализ се вижда, че разработката на нови видове антени и тяхното автоматизирано тестване за съвременните 5G комуникации е актуално и активно направление в съвременните научни изследвания по света.

Поставените задачи в дисертационния труд понастоящем са много актуални: 1. Да се проучат съществуващите съвременни подходи за изследване на параметрите на антени за мобилни приложения. Да се извърши критичен теоретичен анализ на литературата в областта на научното изследване; 2. Да се проектира и изработи действащ прототип на система за изследване на модела на насоченост на антени за 5G. Да се подберат подходящи модули за изграждане на прототипната система. 3. Да се анализират получените резултати от измерванията с разработения прототип на системата. Въз основа проведения критичен анализ да се очертаят основните недостатъци на прототипа; 4. Да се направи избор на основните функционални възли, изграждащи действаща система за автоматизирано тестване на параметрите на модела на насоченост на антени; 5. Да се изработи действаща система за изследване на модела на насоченост на антени за 5G. Да се разработи електромеханичен функционален възел за осъществяване на ротационно движение на изследваната антена. Да се разработи софтуер за синхронизиране на работата на отделните изпълнителни механизми, изграждащи системата, както и за изследване на основните параметри на модела на насоченост на антените; 6. Да се разработи методика за провеждане на изследването на модела на насоченост на антени посредством разработената система; 7. С помощта на разработената система да се проведе изследване на различни видове

антени за 5G и да се построят техните диаграми на насочено действие; 8. Да се проектира, изработи и изследва антена за 5G. Изследването да се извърши с помощта на създадената система за автоматизирано тестване на параметрите на моделите на насоченост.

3. Познаване на проблема

Списъкът с литературни източници съдържа 74 публикации. Основната част от цитираните източници са статии в списания, индексирани в Scopus и Web of Science.

Всички публикации са на английски език. Повечето цитирани източници са публикувани след 2005 г., което показва наличието на обстоен анализ на актуалното състояние на проблема. В процеса на работата си над дисертационния труд докторантът оценява и интерпретира творчески литературния материал, използвайки собствените си идеи при разработването на тестваните антени, софтуер, хардуер и цялостни системи.

4. Методика на изследването

Основна тема в изследването е разработването на прототип на система за изследване на модела на насоченост на антени за 5G комуникации. Докторантът е подбрал подходящи модули за изграждане на прототипната система. Разработен е електромеханичен функционален възел за осъществяване на ротационно движение на изследваните антени. Разработен е софтуер за синхронизиране на работата на отделните изпълнителни механизми, изграждащи системата, както и за изследване на основните параметри на модела на насоченост на антените. С така разработената система са изследвани различни антени с приложение в 5G телекомуникационните мрежи.

Проектирана е антена за 5G обхвата чрез специализираният HFSS софтуер, получена е диаграмата на насоченост, както е и разработен физически прототип. Прототипът е тестван експериментално за реална оценка на свойствата на проектираната антена със и без приложен филтър.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

В Глава I е направен преглед на съвременните подходи за изследване на параметрите на антени за мобилни приложения и по-специално в 5G обхвата.

II Глава описва проектирането и изработка на действащ прототип на система за изследване на антени за 5G. Детайлно е описана процедурата за измерване на характеристиките на антени. В III Глава е разработена действаща система за изследване на модел на насоченост на антени, която акцентира върху разработването на електромеханичен функционален възел и съответния софтуер за управлението му. В IV Глава е представена „Методика за провеждане на изследването на антени“. В V Глава са представени резултатите от изследването на различни видове антени за 5G като: 1. Диполна антена за честота 2,45 GHz; 2. Яги-Уда антена за честота 2,45 GHz; 3. Логаритмична периодична антена, работеща в честотен диапазон 850 – 6500 MHz. Построени са на диаграмите на насочено действие на тези антени за 5G обхвата

посредством разработената система. Глава VI представя Проектиране, изработка и изследване на антена за 5G чрез специализиран софтуер HFSS, за която е измерена диаграмата на насоченост чрез разработената измервателна система в глава III. Представени са изводи от дисертационния труд, в които е направен критичен анализ от автора на слабостите на разработената система от глава III, както и възможностите за подобряване на системата. В Заключението са оформени научно-приложните приноси на дисертационния труд, които считам, че се градят върху достоверен материал, тъй като в отделните глави на дисертацията показани много подробни резултатите от извършените експерименти.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Основното съдържание, резултати и приноси на дисертационния труд са представени в шест публикации. Всички са на английски език. В две от публикациите маг. Тихомир Ловчалиев е единствен автор. Две от публикациите са индексирани от Scopus.

Другите четири публикации са представени на международни конференции и на конференции на СУБ-Пловдив, които са рецензирани, но не са индексирани от Scopus или Web of Science.

Считам, че публикациите на докторанта по дисертационния труд отразяват добре основните приноси, за които претендира. Оценката ми за личното участие на докторанта в проведеното дисертационно изследване е, че то е безспорно.

7. Автореферат

Авторефератът е направен според изискванията на съответните правилници, и отразява основните резултати, постигнати в дисертацията.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Добре би било получените в дисертацията резултати да се приложат в нови разработени лабораторни упражнения по Основи на Телекомуникациите, ефективността от които да бъде оценена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд на маг. Тихомир Ловчалиев съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и напълно отговаря на изискванията на Закона за Развитие на Академичния Състав на Република България, на Правилника за неговото приложение и на Правилника за Условието и Реда за Придобиване на Научни Степени в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. Приложеният към него автореферат отразява същността на изследването и коректно представя приносите от него. Дисертационният труд показва, че докторантът маг. Тихомир Тихомиров Ловчалиев притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дей-

ност и др.“), като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. Като се имат предвид достойнствата, актуалността, значимостта на представеният ми дисертационен труд, му давам **положителна** оценка и предлагам на научното жури **да присъди на маг. Тихомир Тихомиров Ловчалиев образователната и научна степен „ДОКТОР“** в научна област 5. Технически науки, Професионално направление: 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)”

14.05 2024 г.

Изготвил становището:

(подпис)

проф. д-р инж. Димитър Токмаков