

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. Атанаска Димитрова Босакова-Арденска, УХТ- 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, административна дейност и др.)*

**Автор:** Тихомир Тихомиров Ловчалиев

**Тема:** ПРОЕКТИРАНЕ НА АНТЕНИ ЗА 5G И АВТОМАТИЗИРАНО ТЕСТВАНЕ НА ТЕХНИТЕ ПАРАМЕТРИ

**Научен ръководител:** доц. д-р инж. Надежда Митева Кафадарова

### 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

На основание заповед на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) РД-21-720 от 02.04.2024г. съм определена 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 (Електроника, комуникации и информационни технологии) с научен ръководител доц. д-р инж. Надежда Митева Кафадарова от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от дисертанта комплект материали 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 от 25.03.2024г.;
- 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 изпълнение на минималните национални изисквания определени в ППЗРАСРБ за придобиване на образователно-научната степен “доктор” по професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника;

Докторантът Тихомир Ловчалиев е придобил ОКС „бакалавър“ по специалност „Информационна физика и комуникации“ и ОКС магистър по специалност „Телематика“ в ПУ „Паисий Хилендарски“ през 2018г. От 2016 до момента заема ръководна длъжност към НАП (Национална агенция за приходите), Пловдив като отговаря за администрирането на работните станции на територията на Южна България. Докторантът владее английски и руски език.

## **2. Актуалност на тематиката**

В дисертационния труд е представена система за автоматизирано тестване на основни параметри свързани с работата на 5G антени. Системата е проектирана и изградена на базата на детайлно теоретично разглеждане на видовете антени, техните параметри и начини за измерването им като първоначално е изработен прототип, позволяващ последващо усъвършенстване на системата. Работоспособността на системата за автоматизирано тестване е установена посредством експерименти на територията на лаборатория по „Телекомуникации“ към Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет като са използвани различни видове антени, включително и самостоятелно проектирани и реализирани. Наблюдаваното през последните години развитие на комуникационните технологии и в частност- тези които са свързани с различни видове мобилни мрежи, обуславя необходимостта от осигуряване на добре подготвени инженерни кадри в областта. В тази връзка представената в дисертационния труд система може да обогати практическата подготовка на телекомуникационни специалисти, което потвърждава актуалността на тематиката и нейната практическа ориентираност.

## **3. Познаване на проблема**

В дисертационния труд са използвани общо 74 литературни източника, по-голямата част от които са от последните десет години. В глава първа (Преглед на съвременните подходи за изследване на параметрите на антени за мобилни приложения) са разгледани видовете антени за мобилни приложения, основните им характеристики и начините за тяхното измерване. Въз основа на направеното теоретично разглеждане са формулирани целта на дисертационния труд- „Целта на дисертационния труд е проектиране на антени за 5G и разработка на система за автоматизирано тестване на параметрите на техните диаграми на насочено действие.“ и задачите, които трябва да се решат за нейното постигане.

#### **4. Методика на изследването**

За постигане на основната цел на дисертационния труд са формулирани осем задачи отнасящи се до проектирането и реализацията на действащ прототип на система за изследване на модела на насоченост на антени за 5G и последващото му тестване за определяне на основни недостатъци; изграждането на функционираща система за автоматизирано тестване на основни параметри на антени за 5G; използването на изградената автоматизирана система за анализ насоченото действие на основни видове антени както и на самостоятелно проектирана и изработена антена за 5G. Получените чрез изградената автоматизирана система диаграми за насоченото действие на тестваните антени представени в равнините на векторите на електрическото и магнитното поле са съпоставени с теоретичните такива. За усъвършенстване на визуалното представяне на диаграмите е използван филтър за редуциране на високочестотните съставлящи като е установено, че използването на полином от втори ред при прилагане на филтъра на Savitzky–Golay подобрява значително графичното представяне на измерените стойности.

#### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Представеният дисертационен труд е в общ обем от 156 страници и съдържа увод, шест глави, заключение, списък на публикациите по дисертационния труд, декларация за оригиналност и списък от литературни източници. В глава първа „Преглед на съвременните подходи за изследване на параметрите на антени за мобилни приложения“ е представено подробно теоретично разглеждане на видовете антени, техните параметри и начините за измерването им като не са ясно открити съществуващите автоматизирани системи за измерване на насоченото действие на антени и техните предимства и недостатъци. В този смисъл направеният обзор може да се счита за недостатъчно завършен. В дисертационния труд липсват приложения, които биха спомогнали за по-задълбоченото разбиране на реализацията на представената автоматизирана система.

Докторантът е формулирал общо седем научно-приложни приноса, които по същество отразяват постигнатото, но считам, че част от тях би следвало да се разглеждат като приноси с приложен характер. Например разработването на фърмуер за Arduino Uno за управлението на драйвера на стъпков мотор, както и разработването на антена за 5G би следвало да се разглеждат като приноси с приложен характер. Освен това формулираният от докторанта принос „Извършен е критичен теоретичен анализ на съществуващите съвременни подходи за изследване на параметрите на антени за мобилни приложения.“ би следвало да се преформулира предвид липсата на систематизирано обобщено представяне на предимствата и недостатъците на съществуващите автоматизирани системи за измерване насоченото действие на антени, което не дава основание за такова твърдение. Въпреки това обаче, представените в

дисертационния труд резултати несъмнено се дължат на задълбочени теоретични познания в областта и съдържат достатъчно приноси с „научно-приложен“ и „приложен“ характер.

## **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

Докторантът е представил общо шест публикации във връзка с дисертационния труд, които формират общо 85 точки при минимално необходими 30. В две от представените публикации докторантът е единствен автор, а в останалите има един, двама или трима съавтори. Две от публикациите са доклади от международната научна конференция XXXI International Scientific Conference Electronics (ET), докладите от която се публикуват в електронната библиотека на IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers Xplore Digital Library) и се индексират в Scopus. Докторантът е втори съавтор в две от публикациите по темата на дисертационния труд и трети съавтор в други две публикации. Две от публикациите са на български език, а останалите четири са на английски език. Всички представени по процедурата публикации отразяват представени в дисертационния труд резултати, което несъмнено говори за активното участие и личен принос на докторанта.

## **7. Автореферат**

Като част от материалите по текущата процедура е представен автореферат на български и английски език в обем от тридесет и две страници на български език (31 страници плюс заглавна страница) и тридесет и една страници на английски език (30 страници плюс заглавна страница). Представените в автореферата материали показват в обобщен вид най-съществените резултати постигнати от дисертанта.

## **8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати**

Представената в дисертационния труд автоматизирана система за анализ насоченото действие на антени за 5G показва нагледно действието им, което несъмнено би могло да се използва за обогатяване на практическите занятия на студенти изучаващи дисциплини в областта на комуникационната техника и технологии. Като насоки за бъдеща работа бих препоръчала реалното внедряване на разработената система в учебния процес и адаптирането ѝ за проследяване работните режими и на други видове антени. Разработената система би могла да се усъвършенства като се направи анализ на бързодействието при визуализация на диаграмите и се изследва влиянието на различни типове филтри както върху бързодействието, така и върху оптималното графично представяне на резултатите. Освен това би било добре постигнатите резултати да се популяризират по-широко чрез участие в утвърдени международни научни форуми и публикуването на статии в периодични издания с висок импакт фактор.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа приноси с научно-приложен и приложен характер, които отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представеният дисертационният труд показва, че докторантът Тихомир Тихомиров Ловчалиев притежава теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“ като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

В резултат на гореизложеното, давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Тихомир Тихомиров Ловчалиев 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.)“.

09.05.2024 г.

Изготвил становището: .....

/проф. д-р инж. Атанаска Босакова-Арденска/