

СТАНОВИЩЕ

от д-р Надежда Митева Кафадарова, професор в Пловдивски университет
„Паисий Хилендарски“

(н.ст., име, презиме, фамилия – акад. дл. във висшето училище или научната
организация)

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

по: област на висше образование 5. Технически науки,
професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
докторска програма „Електронизация (по отрасли и групи научни
специалности)“

Автор: Ангел Христов Чекичев

Тема: „Дистанционна лаборатория по Електронно измервателна
техника“

Научен ръководител: проф. д-р Румен Костадинов Попов

(акад. дл., н. ст., име, презиме, фамилия – висше училище или научна
организация)

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-22-1398 от 16-07-2026 г. на ректора на Пловдивския университет
„Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на
процедура за защита на дисертационен труд на тема

„ДИСТАНЦИОННА ЛАБОРАТОРИЯ ПО ЕЛЕКТРОННО ИЗМЕРВАТЕЛНА ТЕХНИКА“

за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше
образование 5 Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и
автоматика, докторска програма „Електронизация (по отрасли и групи научни специалности)“

Автор на дисертационния труд е маг. инж. Ангел Христов Чекичев – докторант на
самостоятелна подготовка към катедра “Електроенергетика и комуникации”, с научен
ръководител проф. д-р инж. Румен Костадинов Попов от Пловдивски университет “Паисий
Хилендарски”

Представеният от инж. Ангел Христов Чекичев комплект материали на хартиен носител
е в съответствие с чл. 36. (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва
следните документи:

- молба до ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен
труд;
 - автобиография в европейски формат;
 - протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на
процедура и с предварително обсъждане на дисертационен труд;
 - дисертационен труд;
 - автореферат;
 - списък на научните публикации по темата на дисертацията;
 - копия на научните публикации;
 - списък на регистрирани цитирания;
 - декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
 - справка за спазване на специфичните изисквания на съответния факултет;
- Докторантът е приложил пет публикации.

2. Актуалност на тематиката

Темата на дисертационния труд е актуална, като нейното значение се определя преди
всичко от нарастващата необходимост от съвременни форми за практическо обучение в

инженерните специалности. Развитието на дистанционното и виртуалното обучение поставя нови изисквания към начина, по който се организират и провеждат лабораторните упражнения. Това е особено съществено за дисциплини като „Електронна измервателна техника“, при които придобиването на практически знания и умения изисква работа както с електронни схеми, така и с измервателна апаратура.

В разработката е намерен подход за съчетаване на реален експеримент с компютърно моделиране и виртуални измервателни средства. По този начин се създават условия за провеждане на лабораторни изследвания и извън традиционно оборудваната лабораторна среда. Подобен подход е в съответствие с процесите на цифровизация на обучението и с необходимостта от обновяване и по-ефективно използване на наличната лабораторна инфраструктура.

Актуалността на дисертационното изследване се потвърждава и от широкия обхват на поставените задачи. Те включват проучване на съществуващи виртуални лаборатории, разработване на методика за изграждане на лабораторна система, създаване и реализиране на хардуерни модули, разработване на симулационни модели и виртуални измервателни инструменти, както и тяхното обединяване в средата LabVIEW. Проведената експериментална проверка допълва разработката и дава възможност за оценка на работоспособността на предложеното решение.

В този смисъл дисертационният труд разглежда проблем, който има пряко отношение към модернизирането на практическото обучение и към разширяването на възможностите за дистанционно провеждане на лабораторни упражнения.

3. Познаване на проблема

От направения в дисертационния труд литературен анализ се вижда, че докторантът е запознат както с основните достижения в разглежданата област, така и с актуалните тенденции при разработването на виртуални и дистанционни лаборатории. Разгледани са публикации и разработки, отнасящи се до дистанционното обучение, виртуалните лабораторни среди, измервателните системи и приложението на съвременни програмни продукти и технологии. За разработването на дисертационния труд е използвана библиография от 126 източника, включително 26 интернет ресурса. Прави добро впечатление, че значителна част от използваните публикации са сравнително нови и са публикувани през последното десетилетие, което осигурява актуална информационна основа на изследването. Литературният материал не е представен единствено обзорно, а е използван като основа за анализ и оценка на съществуващите решения, техните предимства и ограничения. В резултат на този анализ е обоснована необходимостта от разработването на интегрирана лабораторна среда, в която да бъдат съчетани възможностите на компютърните симулации, виртуалните измервателни средства и реалните експериментални обекти.

4. Методика на изследването

Приетият в дисертационния труд методически подход съответства на поставената цел и позволява последователното изпълнение на формулираните задачи. Изследването е проведено чрез комбинация от теоретично разглеждане на проблема, компютърно моделиране и симулации, разработване и изследване на реални електронни схеми, както и използване на виртуални измервателни средства, реализирани в средата LabVIEW.

Съществено предимство на този подход е възможността резултатите, получени по различните методи, да бъдат сравнени и анализирани. По този начин се проверява съответствието между теоретичните постановки, симулационните модели и резултатите от реалните измервания. Проведените експерименти показват, че разработените модели адекватно описват поведението на изследваните схеми и потвърждават приложимостта на избраната методика.

Въз основа на изложеното може да се заключи, че използваният методически подход е добре обоснован и предоставя необходимата теоретична и експериментална база за решаване на поставените задачи и за постигане на основната цел на дисертационното изследване.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертационният труд е структуриран ясно и е разработен в съответствие с утвърдените методически изисквания за този вид научни изследвания. Той е с общ обем от 232 страници и съдържа 142 фигури и 6 таблици. Материалът е организиран в увод, пет глави, общи изводи, формулирани научно-приложни и приложни приноси, списък на използваните означения и съкращения, списък на публикациите на автора, както и седем приложения.

В първата част на дисертационния труд вниманието е насочено към мястото на виртуалните и дистанционните лаборатории в съвременното инженерно образование. На основата на направения анализ е аргументирана необходимостта от изграждане на подходяща лабораторна среда за обучение по „Електронно измервателна техника“ във Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Разгледани са възможностите на тези форми на обучение за разширяване на достъпа до лабораторна апаратура и за съчетаване на теоретичната подготовка с практическа работа, моделиране и изследване на измервателни процеси.

Методическата част на разработката е развита във втора глава. В нея е поставена необходимата теоретична основа за последващото проектиране и изследване на електронните схеми. Разгледани са основни въпроси, свързани с активните филтри, техния синтез и характеристиките им, като са засегнати апроксимациите на Бътъруърт и Чебишев, филтри от различен ред, нискочестотни и лентови структури, както и отделни звена от втори ред. Включено е и разглеждане на върховия детектор като функционален елемент на измервателната система.

Същинската разработка на лабораторната система е представена в трета глава. Тук теоретичните постановки от предходната част са реализирани чрез конкретни хардуерни схеми и техни симулационни модели. Разработени са различни филтърни структури и върхов детектор, като паралелно с това е създадена виртуална измервателна среда в LabVIEW. Последната обединява функции за генериране и измерване на сигнали, осцилоскопско наблюдение и спектрален анализ. Това позволява разработената система да изпълнява не само ролята на виртуален учебен инструмент, но и да се използва за провеждане на практически изследвания.

Четвърта глава има експериментален характер и представя проверката на разработените решения. Получените при реалните измервания характеристики са сравнени както с теоретичните зависимости, така и с резултатите от симулациите. Установеното съответствие между трите групи резултати е показател за адекватността на използваните модели и за правилното функциониране на реализираните схеми. Чрез FFT анализ допълнително е изследвано поведението на филтрите при сигнали с хармонични съставки, което разширява оценката на тяхната практическа приложимост.

В заключителната част на дисертацията са систематизирани резултатите от проведената работа и са изведени основните заключения и приноси. Цялостната последователност на разработката – от проучването на съществуващите лабораторни решения, през изграждането на методическа и техническа основа, до експерименталното доказване на работоспособността – показва завършен характер на изследването. Като резултат е създадена и практически реализирана концепция за виртуална и дистанционна лаборатория по „Електронно измервателна техника“.

Формулираните десет приноса са систематизирани в две групи – научно-приложни и приложни.

Приемам формулираните от докторанта научно-приложни и приложни приноси и считам, че те отразяват основните резултати, постигнати в дисертационния труд. Същевременно имам забележка относно тяхното структуриране и степента на обобщеност.

Според мен част от формулираните научно-приложни приноси по същество са пряко свързани с и се съдържат в съответните приложни приноси. Например разработването на методика и архитектурен модел са неразделна част от реализирането на дистанционната лабораторна платформа, а разработеният подход за управление и обработка на измерванията е интегриран в реализирания виртуален измервателен комплекс.

Поради това считам, че приносите могат да бъдат оптимизирани и обединени, като се избегне частичното им припокриване и се откроят по-ясно съществените научно-приложни и

приложни резултати на дисертационния труд. Подобно преструктуриране би направило формулировките по-кратки, конкретни и прецизни и би подчертало по-ясно оригиналните резултати и тяхното практическо приложение.

6. Преценка на публикациите и на личния принос на докторанта

Към дисертационния труд е представен списък с пет научни публикации, в които са отразени основни резултати от проведеното изследване. В три от тях докторантът участва в колектив от трима автори и е посочен на първо място, а останалите две публикации са с негово самостоятелно авторство. Това разпределение на авторството е показателно за водещата роля на докторанта при разработването на изследователската тематика.

Съпоставката между съдържанието на дисертационния труд и представените публикации дава основание да се приеме, че докторантът има пряко и съществено участие в извършената научноизследователска работа. Особено показателен в това отношение е фактът, че той е първи автор на трите публикации, представени на международните научни форуми ICERI през 2021 и 2022 г., докато двете публикации от 2024 г. са изцяло самостоятелни.

Посочените обстоятелства, заедно с анализа на представените в дисертацията резултати, позволяват да се оцени личният принос на докторанта като съществен. Той обхваща както проучването и анализа на съществуващите решения и разработването на методическия подход, така и реализацията на лабораторната система, провеждането на експериментите и обработката и интерпретацията на получените резултати.

Към дисертационния труд имам няколко забелязани пропуски в оформлението. Например фигури 4.17, 4.18, 4.19 и 4.20 не носят съществена информация, която да внесе допълнителна яснота на защитаваната теза. Липсват обозначения на осите на някои от фигурите, като например представените на 161 страница, а на други не са поставени мерни единици на величините по осите на графиките (например фиг. 4.21, 4.22, 4.24, 4.26 и др.).

Отправените забележки имат надграждащ характер и не намаляват научната стойност на дисертационния труд.

7. Автореферат

Авторефератът към дисертационния труд е с обем 32 страници и е изготвен на български и английски език. В него са селектирани и представени основните резултати и постижения от проведеното изследване, като е отразена същността на разработката и получените в дисертационния труд резултати.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Дисертационният труд представлява завършено изследване с ясно изразена научноприложна насоченост, като поставената цел и произтичащите от нея задачи са реализирани. Разработената лабораторна среда има потенциал за практическо използване при обучението по „Електронно измервателна техника“. Като перспектива за по-нататъшното развитие на разработката могат да се посочат някои направления за нейното разширяване.

Би било целесъобразно съществуващата лабораторна система постепенно да бъде допълвана с нови модули и експериментални задачи, обхващащи по-широк набор от електронни схеми и измервателни методи. Това би позволило използването ѝ в повече учебни дисциплини и би повишило нейната практическа стойност. Допълнителна възможност е разширяването на виртуалния измервателен инструментариум и осигуряването на повече функции за управление и взаимодействие с реалната измервателна апаратура от разстояние.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд **съдържа научни, научноприложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички** изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантът *Ангел Христов Чекичев*

притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Електронизация (по отрасли и групи научни специалности), като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

С оглед гореизложеното убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Ангел Христов Чекичев в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма Електронизация (по отрасли и групи научни специалности).

16.09.2026 г.

Изготвил становището:

(подпис)

Проф. д-р Надежда Кафадарова

(ак. дл., н. ст., име, фамилия)