

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“
в област на висше образование „Технически науки“,
професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“
докторска програма „Микроелектроника“

Автор на дисертационния труд: инж. Румяна Ангелова Стоянова

Тема: „Разработване на иновативни методи и механизми за енергийни
пиезохарвестери“

Рецензент: доц. д-р инж. Никола Драганов Драганов
Технически университет – Габрово

1. Тема и актуалност на разработения в дисертационния труд проблем в научно и приложно отношение

Една от основните тенденции в съвременните технологии е пестенето и получаването на електроенергия, така необходима за всяка област на техниката. Развитието на технологиите и по-специално на функционалната електроника позволи да се създадат различни алтернативни маломощни източници на електроенергия, които, макар и с ниската си мощност, на някои от тях, могат да осигурят необходимото захранване на различни първични преобразуватели или сензорни системи.

Нарастващия интерес към енергийните пиезохарвестери и пиезоконструкции се дължи от една страна на повишеното производство, в резултат на търсенето, на елементи и материали, а от друга лесното им производство и възможността за вариация на габарити, размери и форми, които позволяват вграждането им в различни конструкции.

Темата на представения ми за рецензия дисертационен труд е посветена на разработване на иновативни методи и механизми за енергийни пиезохарвестери, което определя актуалността ѝ, както от научен, така и от приложен аспект.

Дисертационния труд е разположен в 160 печатни страници, съдържащ четири глави, илюстрирани със 180 фигури и 76 таблици, съдържание и литературна справка.

2. Обзор на цитираната литература. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Направеното литературно проучване е обширно и съответства на темата на дисертационния труд. В литературната справка са отразени общо 200 литературни източника (?), от които само 6 са на български автори, а 132 са линкове в интернет.

Три (3) от посочените в литературната справка източници са с участието на автора. Част от литературните източници (около 65) са видими в световни бази данни.

Анализът на описаните литературни източници показва, че те са от последните десет години. Само 3% (шест броя) от посочените са на български автори. Цитирани са линкове на Wikipedia.org (148, 149, 153, 154, 163), на Pomagalo.com (150) и дори сайтове на доставчици на електронни компоненти като Farnell.com (162) и Comet electronics.bg (160), което е крайно несериозно предвид пренебрегването на научните трудове и публикации в тази област на множество български учени, включително и от Технически университет – Габрово.

Представят се пет (5) публикации, свързани с дисертационния труд. Те са доклади, публикувани в сборници от международни научни конференции в страната, от които три (3) индексирани в Scopus. Представен е само един (1) самостоятелен доклад, а в останалите четири е в съавторство.

В началото на всеки доклад на докторанта се дава на кратко съвременното състояние на разглеждания проблем. Силно впечатление прави, че стила и изложението на представената в статиите информация силно контрастира с този на дисертационния труд!

3. Методика на изследване. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

В края на първа глава на дисертацията (стр.39) са отразени целта и задачите на дисертационния труд. Поставената цел, цитирам: „-създаване и оптимизация на съществуващи модели, както и математическо моделиране на пиезоелектрични харвестери от вибрационен и компресионен тип“ не кореспондира със заглавието на дисертацията, което гласи „Разработване на иновативни методи и механизми за енергийни пиезохарвестери“. Такъв извод може да се заключи и от поставените пет задачи, от които не става еднозначно ясно какви са очакванията от тяхното изпълнение. Цитирам: задача първа „1. Представена е методика за описание на вибрационен харвестер“. Добре би било по-сериозното прецизиране както на целта, така и на задачите на дисертацията.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който са изградени приносите на дисертационния труд

Като правило, всяка работа от подобен тип започва с литературен обзор, в който се представят проблемите по темата и достиженията на научната общност в тази област. В тази записка е направен твърде богат (излишен) литературен обзор, който започва с първа глава и се разпростира в началото на всяка следваща глава.

Записката започва с увод, в който би трябвало да се акцентира върху проблемите, засегнати в дисертационния труд, причините за тяхното възникване, и евентуално трудностите, пред които се изправя науката за тяхното разрешаване, т.е. какво налага поставянето на темата на дисертацията и нейните цел и задачи, които тя трябва да разреши. В тази връзка, добре би било увода на работата да се преработи (дори да се замени с нов, а не да се използва такъв, по-подходящ за дипломна работа), като акцентът му се наклони към проблемите на дисертацията, а именно разработване на иновативни методи и механизми за пиезохарвестери и необходимостта от

нейното задаване. Сега е написано с изречения от типа, цитирам: „Непрекъснато нарастващият брой на човешки същества (към момента около 8 милиарда) изисква все по-нарастващи количества ресурси, независимо дали те са енергийни, хранителни, социални или някакъв друг вид.“ (стр.13, ред 4 от горе), и също малко по-долу „Нарастващата нужда от ресурси, както и влошаващата се екологична обстановка, силно повлияна от увеличаващото се земно население, определя търсенето на алтернативни технологии и възобновяеми ресурси. Това е особено забележимо в сферата на енергодобива, където усилено се разработват методи за откриване и експлоатиране на алтернативни източници на електрическа енергия.“ или „Механичната енергия е широко разпространена в околната среда...“, „Пиезоелектричното преобразуване е най-значимият механизъм за събиране на електрическа енергия...“ и т.н.. Това трябва да е научен труд по научна специалност „Микроелектроника“, за което би трябвало да подсказват ключови думи към нея. Написаният увод представлява по-скоро общи приказки за енергията.

Първа глава е озаглавена „Литературен обзор на енергийните харвестери и техните приложения“. В нея са описани подробно множество методи и източници на енергия. Такива като електрически и механични енергийни преобразуватели, от слънцето, от биомаса, от вятъра, от приливите и отливите, ядрена трансмутация, топлоелектрически централи, атомни електрически централи, геотермална енергия, от натурален газ, газови турбини, хидроенергийни генератори, вятърни генератори, ванадиево-проточни батерии, хибридни цинково-бромни проточни батерии, батерии с желязна суспензия и т. н., и т.н.. Глава първа е „налята“ с твърде много излишна информация, чието описание би трябвало да се изчерпи с не повече от десетина изречения в нейната анотация и поставени номера на цитирани литературни източници.

Основната задача на дисертантът като учен е да придобие способността да интерпретира и анализира информацията от литературните източници, а не да я преписва дословно и то от непроверени и не рецензирани източници, като Wikipedia.org и Pomagalo.com.

Непосредствено преди целта и задачите на дисертационния труд (стр.39) са написани само три изречения, които единствено считам за ключови и съществени за съдържанието на първа глава. Целия обем на първа глава (39 страници) би било целесъобразно да концентрира вниманието върху обекта, а именно пиезоелектричните харвестери, като се споменат в класификационен стил видовете алтернативни (микро-!) генератори на електрическа енергия, физичните принципи и ефекти, използвани за генериране на пиезоелектричество, използваните материали за изработване и техните свойства, известните методики и модели (математически и електронни-симулационни) за изследване и описание и накрая, в рамките на десетина изречения за известните приложения на този тип харвестери от научна и практическа гледна точка.

Главата приключва с цел и задачи на дисертационния труд, в които би трябвало да са акцентирани върху „оптимизирането на съществуващите и създаването на нови конструктивни и математически модели на пиезоелектрични харвестери от вибрационен и компресионен тип“.

Втора глава, която също започва с литературен обзор, е посветена на математическото моделиране на пиезоелектрични харвестери. В нея се представят състава

на материалите, техните експлоатационни характеристики, от чиито параметри, чрез заместване в уравнения са получени графичните зависимости на амплитудите на възбуждане на еднослойна и двуслойна пиезоелектрични греди. В главата е представено и математическото описание на еднослоен, биморфен и компресионен пиезохарвестер, като е използван програмният продукт Matlab.

Добре би било да се направи анализ на получените с Matlab резултати от изчисленията – то това е дисертабълното, това е научното. Въвеждането на параметрите в съществуващи вече и добре известни математически модели и решаването им с програмен продукт не удовлетворяват целта. Защо не са описани, поне, получените резултати – получените стойности, характера на характеристиките и т.н.

Добре би било изводите да следват точно описанията на разработените от докторанта модели. Това не се е случило поради твърде разхвърляния характер на втора глава, изразяващ се в смесването на досега известното, описано (или пре-) от цитираните литературни източници, и това, което в действителност е направено, а именно решаване на уравненията с инструмента Matlab.

Глава трета е озаглавена „Приложни модели и симулация на пиезоелектрични енергийни вибрационни и компресионни харвестери“. Тя започва отново със солиден обзор, който със затихваща функция се разпростира до нейния край.

Началото на главата (т. 3.1.1. Моделиране на ...). са описани известни вече математически модели на мономорфен еднослоен, биморфен и компресионен тип пиезоелектрични харвестери. Направено е и електрическо интерпретиране на компресионен тип пиезоелектричен харвестер по последователно и паралелно-смесено включване.

Глава четвърта е посветена на експерименталните изследвания на пиезоелектрични харвестери от вибрационен и компресионен тип. Главата започва добре. Макар доста неизчерпателно, направено е описание на опитната постановка, с която са извършени вибрационните тестове, а също така и е показана блоковата и електрическата схема на опитната постановка. Така трябва да започне всяко подобно описание на експеримент.

При не толкова внимателно разглеждане на изображенията (фиг.4.1, стр.99), обаче, прави впечатление неправилното наименоуване на основният елемент в опитната постановка. За него е използван терминът „шейкър“. Затова е правилно да се използва наименованието вибростенд.

След описание на опитната постановка е необходимо да се опишат условията при които се провеждат изследванията – температура на околната среда, влажност и налягане на въздуха, надморска височина, уреди и апарати и с какви параметри е необходимо да бъдат. След това се описват методиката и алгоритъма за провеждане на експеримента, стъпка по стъпка. Те не са тайна, а само способ за максимално онагледяване на извършената работа. Да, написано е в т.4.2, цитирам: „Изследванията са проведени при температура $T=33,8$ °C, относителна влажност на въздуха-35%, надморска височина 392 m.“. Но едва ли всички изследвания са проведени при тези условия, и което е по-важно, не толкова техните стойности, а това как те влияят на самите резултати от изследването, което отново не е описано. В тази връзка се поражда въпросът дали е коректно поставен експеримента и дали са адекватни получените резултати от него!?

В четвърта глава са представени множество експериментални изследвания на горе описаните преобразуватели, т. нар. харвестери. Прави, обаче, впечатление, че липсват каквито и да е коментари за получените резултати. Показани са цветни таблици с много числа, цветни графики двумерни и тримерни, но на никоя от тях не е направен анализ, и дори коментар – какво означават цифрите в таблицата, защо се изменя така характера на получените експериментални характеристики, кое предизвиква техния характер, но нали това е научното, това е дисерабилното, а не само да се представят резултати, получени при неизвестни условия. И тук, ако докторантът познаваше добре свойствата на материалите, от които са изработени изследваните преобразуватели, ще коментара, относно влиянието на параметрите на околната среда – температура, влажност, налягане, надморска височина, шум и т. н. върху параметрите на изследваните образци. Замислете се!

Глава четвърта завършва с изводи (т.4.6, стр.138). Изводите в тази глава трябва да произлизат от представените резултати от експерименталните изследвания – какво е направено, как е направено, при какви условия, с какво, какво е получено и защо е получено така. Точно кратко и ясно. Това са изводи от проведени научни изследвания – експерименти, а не разказ в рубрика на списание.

Представените Анализ и заключение са описани по аналогичен на гореописания характер.

5. Научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд

При представяне на приносите в един дисертационен труд основно правило е те да бъдат изказани точно, кратко и ясно. Това са претенциите на автора, с които се бори за присъждане на образователна и научна степен. Нормално е те да бъдат разделени на научни, приложни и научно-приложни. Считам, че представените приноси могат да бъдат формулирани по-конкретно...

6. Публикации и цитирания по дисертационния труд. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представените публикации по дисертационния труд са пет – три статии на Международна научна конференция „Електроника“ и две на Международна научна конференция „Unitech“.

Представено е едно цитиране на статия на автора.

7. Авторство на получените резултати. Степен на личното участие на дисертанта в приносите

За личните приноси на кандидата Румяна Стоянова съдя от броя на самостоятелните публикации (само една).

8. Автореферат и авторска справка

Съдържанието на автореферата по дисертационния труд е поместено в обем от 49 страници и следва съдържанието на записката.

9. Използване на резултатите от дисертационния труд в практиката

Не са предоставени документи за използването на резултатите в практиката.

10. Забележки по дисертационния труд. Мнения, препоръки и бележки

Голяма част от забележките и препоръките са изложени в точка 4 от настоящата рецензия. Тук ще посоча някои забележки от технически аспект.

- Добре би било увода да се преработи, дори смени с нов, в който да се акцентира върху основните проблеми, които се поставят в дисертацията. Така написан по-скоро представлява въведение на дипломна работа.
- Добре би било да се пренапише първа глава и в края ѝ да се напишат точно, и еднозначно целта и задачите на работата, съобразени със заглавието на темата.
- Всички заключения, с които завършват главите, не проследяват работата в съответните, т.е. какво е зададено, какви са проблемите и какво е направено за решаването им. В тази връзка е добре основно да се преработят първо съдържанията на всяка от главите и след това да се обобщят и добавят заключенията (изводите).
- При представянето на таблици, фигури или изображения е добре текстовете в тях да бъдат изписани на български език. Българският език е на първо място национална гордост за всеки българин, особено ако той е кандидат за о.н.с. доктор.
- Голяма част от изображенията са прекалено малки и невидими с невъоръжено око. Прието е размерът на текста (надписи, номерации и т.н.) във фигурите, графиките и таблиците да бъде съизмерим с този на основния текст (± 1 пункт).
- На много места в уводната част и в съдържанието на главите се забелязват твърде дълги и безсмислени изречения, получени се при некачествен превод на текстовете от чужд език.
- Приложена е много богата литературна справка, което от една страна е добре, но от нейният състав е показателно, че авторът не се е запознал с разработките по темата от българските научни екипи. Добре би било, дори от уважителна гледна точка авторът да се запознае с българските разработки и да ги цитира.
- В литературната справка се забелязват и интернет сайтове на електронни магазини и не рецензирани източници (148, 149, 150, 153, 154, 160, 162, 163 и др.), които не е добре да присъстват в този списък.
- Считаю, че голяма част от таблиците с експериментални данни и програмите от Matlab, решаващи уравненията е добре да се изнесат в отделно приложение.

Личното ми мнение след подробно и многократно запознаване с дисертационния труд може да се заключи, че представеното в записката трябва да прилича на дисертационен труд, състоящ се от стегнат увод по темата на дисертацията, стегната обзорна първа глава, описваща кратка класификация само на пиезоелектрични харвестери, физични принципи и ефекти само на пиезоелектрични харвестери, материали за изработване на пиезоелектрични харвестери, модели (математически и електронни) само на пиезоелектрични харвестери, приложения само на пиезоелектрични харвестери, еднозначно зададени цел и задачи. Втора глава – моделиране на пиезоелектрични харвестери, без Matlab програмите за изчертаване на графики (те са известни), а коментари и анализи на получените графични зависимости,

точни и ясни изводи в края на главата за постигнатите НОВИ резултати. Трета глава симулационни изследвания. Четвърта глава приложения и експериментални изследвания (без шейкъри), с точни и ясни коментари и анализ на получените резултати. В анализи и изводи би било редно да се отразяват разработените ИНОВАТИВНИ методи и механизми за енергийни пиезохарвестери, какво е новото, какво е направено, как е направено, с какво е направено, какви са трудностите при постигане на резултатите. Приноси или претенции. Ясно и еднозначно разписани научни, приложни и научно-приложни приноси всеки с по две изречения, а не разкази.

11. Други въпроси

Нямам!

Не съм работил с инж. Румяна Стоянова и нямам съвместни публикации с нея.

12. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд

Представеният ми за рецензия дисертационен материал, е претърпял значителни промени от първото ми запознаване с него през Юли, 2024г. Като назначен със Заповед на Ректора на Технически университет – Габрово за рецензент поемам пълната отговорност да отразя реалната действителност, съобразявайки се с общоприетите правила за изготвяне и представяне на подобен научен труд. Гореописаните забележки и пропуски не омаловажават работата на докторанта, а имат за цел да повишат качеството на представения от него материал.

Считам, че дисертантът Румяна Стоянова е представила дисертационната си работа по стил, който сама е сметнала за подходящ. Макар, че той е отдалечен от общоприетата концепционалност, представената работа онагледява желанието и старанието на докторанта за постигане на положителен резултат. Разбира се, че зад представеният дисертационен труд стои името на докторанта, но не бива да се забравя отговорността на научният му ръководител, който трябва да знае и да научи своя докторант на необходимите отношение и научно поведение за колектиране, анализиране и представяне на дисертационния си труд.

В резултат на гореизложеното считам, че имам основания убедено да предложа на Уважаемото научно жури да присъди образователна и научна степен „доктор“ на маг. инж. Румяна Ангелова Стоянова в област на висше образование „Технически науки“, професионално направление „Електротехника, електроника и автоматика“, докторска програма „Микроелектроника“.

Дата
12.12.2024 г.

Изготвил: /п/
/доц. д-р Никола Драганов/