

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Георги Митков Павлов, ВТУ „Годор Каблешков”
върху дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен
„ДОКТОР”

в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално
направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика”
(Електроснабдяване и електрообзавеждане)

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Никола Иванов Македонски
Тема на дисертационния труд: „Изследване и оптимизация на загубите на
мощност и електрическа енергия в електроснабдителните системи на
промишлени обекти и комунално-битовия сектор в условията на несиметрични
и несинусоидални режими”

1. Кратки биографични данни и професионална характеристика

Докторантът по този конкурс Никола Иванов Македонски е роден на 20.04.1981г.. През 2010 г. завършва специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността“, ОКС „Магистър“ в ТУ Варна.

В периода 2005÷2007 г. е работил в „Импулс-Е“ АД, гр. Варна, като основната му дейност е била в областта на изграждането на трансформаторни подстанции и кабелни линии 20 kV. Има завършен курс за работа с цифрова мобилна лаборатория за диагностициране на кабелни линии 20 kV. От 2011г. е преподавател в ТУ Варна. Маг. инж. Македонски има много добра компютърна грамотност, владее английски и руски език на много добро ниво.

Задълбочените познания на докторанта в областта на електроенергетиката, основните методи и показатели за определяне на загубите и качеството на електрическата енергия, както и съвременните програмни продукти за изследване и анализ на тези процеси са спомогнали за разработването на настоящия дисертационен труд и ориентирането му към актуална и перспективна тематика.

2. Актуалност на дисертационния труд

Известно е, че ЕСС е специфичен обект за изследване, характеризиращ се със сложност и динамика на режимите на работа, разнообразието на схемите на свързване и електрическите съоръжения, както и непрекъснато променящите се индивидуалните особености и характеристики на консуматорите. Тази динамично развиваща се система от съоръжения изисква съответните адекватни технически възможности за измерване, анализ, контрол и управление в реално време на развиващите се процеси във всички режими на работа. Изборът на конкретна мощностна теория и адекватното и математическо представяне дава реални възможности за подобряване на енергийната ефективност на ЕСС чрез повишаване качеството на електрическата енергия и намаляване на загубите на активна мощност.

В дисертационния труд (ДТ) е разгледана конкретна мощностна теория описваща реалните електромагнитни процеси в ЕСС и даваща възможност за изследване и анализ на потребяваните активни и неактивни мощности, както и на съответните загуби на електроенергия в системата. За целите на анализа е използвана теорията на вълничковото преобразуване, представляващо представяне на функция чрез вълнички. Предимството на вълничковото преобразуване пред класическото преобразуване на Фурие (няма възможност за представяне на нестационарни процеси) е при представянето на функции с бързи изменения в амплитудата, точки на прекъсване, както и за точното разлагане и възстановяване на крайни непериодични сигнали или на променливи сигнали. Вълничковите преобразувания са дискретни и непрекъснати. И двете са преобразувания на непрекъснати във времето аналогови сигнали. Непрекъснатото преобразуване използва всички възможни мащаби и транскации, докато дискретното използва само изброимо много мащаби и транскации от предварително зададен масив.

Актуалността на разглежданите проблеми в ДТ е свързана с факта, че е направен сравнителен анализ на съществуващите мощностни теории, описващи електромагнитните процеси в съвременните ЕСС. Изтъкнати са техните недостатъци относно реалното определяне на основните енергетични параметри. На базата на това проучване са предефинирани основни определения в стандарта IEEE Std.1459-2010 за еднофазна и трифазна захранващи системи, като са въведени и нови величини, чрез използването на теорията на вълничковото преобразуване. Разработен е теоретичен модел за определяне на моментните стойности на напрежението и тока, както и на локализираните ефективни стойности на изследваните величини във времевата и честотната област.

На базата на теоретичната разработка е създадена система за дву- и триизмерен анализ на измерваните моментни стойности на електрическите величини и подходящ софтуер, даващ възможност за непосредствена обработка на данните от съвременните цифрови измервателни средства. Представен е

алгоритъм за намаляване на загубите на активна мощност в захранващите линии, чрез компенсация на всички неактивни съставки на пълния ток.

Приложението на разработената система ще създаде възможност за адекватен енергетичен анализ на процесите в стационарни и нестационарни режими на работа и реалното намаляване на загубите на мощност и електроенергия в ЕСС.

3. Кратък анализ на структурата и съдържанието на дисертационния труд.

Трудът е разработен в обем от 160 страници. Структурата му включва уводна част, списък на фигурите и таблиците, четири глави завършващи със структурирани изводи, претенции за приноси, декларация за оригиналност и достоверност. В края на ДТ е направена библиографична справка, съдържаща 94 литературни източници, от които 19 на кирилица и 75 на латиница. Съдържанието включва 101 фигури и 17 таблици.

Кандидатът е написал на правилен и стегнат български език изложението в своята дисертация. То е логично, обосновано и последователно, без излишни подробности и пояснения.

4. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

Докторантът маг. инж. Никола Иванов Македонски показва задълбочени теоретични и практически знания в областта на научната специалност и разглежданата в ДТ тематика. Той представя по убедителен начин получените резултати от направените теоретични и експериментални изследвания на основните параметри, определящи енергийната ефективност и големината на загубите на мощност и енергия в ЕСС. Доказани и използвани са предимствата на теорията на вълничковото преобразуване за изследване на стационарни и нестационарни процеси в ЕСС, като са дадени конкретни примери за нейните възможности и приложение. В ДТ се предлага нов подход за моделиране и изследване чрез вълнички, като съставените алгоритми позволяват настройка на честотата на дискретизация, честотните ленти на пропускане, дължините на извадката и други параметри, определящи качеството на обработка на сигналите.

Посредством реализираните теоретичен модел и система за анализ са представени няколко числени експеримента, показващи възможностите на системата за обработка на несинусоидални величини в еднофазна и трифазна системи, като получените резултати са проверени и е изчислително потвърдено, че системата работи надеждно и с минимални грешки. Доказана е възможността за използването на вълничковото преобразуване, посредством време-честотен анализ, за изследване, определяне и оценка на загубите на мощност и електроенергия, както и адекватно въздействие по посока на тяхното намаляване.

Докторантът е извършил огромна по обем научно-изследователска работа в областта на изследването и анализа на моментните стойности на параметрите определящи загубите на мощност и енергия от неактивните съставки на пълния ток при преходни нестационарни процеси. Това дава възможност разработената система да бъде реализирана в реални обекти в практиката.

Това дава основание да се твърди, че докторанта притежава способността за формулиране на инженерни проблеми и за провеждане на самостоятелни научни изследвания, посредством използването на съвременни теоретични модели, програмни продукти и специализирани софтуери.

5. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Използваната теория в ДТ има широко приложение в много математически и инженерни области. Всички вълничкови преобразования (ВП) могат да се разглеждат като друг вид времево-честотно представяне за непрекъснати във времето (аналогови) сигнали и се свързват с хармоничния анализ. ВП се делят на три основни вида: непрекъснати, дискретни и основани на многомащабно приближение. Смятам, че представената разработка в ДТ е на много високо научно-приложно ниво. Използван е адекватен математически апарат, описващ използваните функции на ВП. Предложените теоретичен модел и система за анализ предефинира определенията на теорията за обобщената неактивна мощност. Чрез числени експерименти и на базата на сравнителен анализ е определена точността на предложения модел. Получените резултати показват, че точността е висока, което създава възможност за приложение на разработката за изследвания на реални обекти от ЕСС. Смятам, че предложеният материал в ДТ е истинен, достоверен и препоръчвам бързото и ефективно приложение в ЕСС.

6. В какво се заключават научните и научно-приложни приноси на ДТ. Може ли да се оцени в каква степен ДТ и приносите са лично дело на дисертанта?

Докторантът е формулирал 2 научни, 5 научно-приложни приноса и 1 приложен принос. Потвърждавам претендираните от докторанта приноси в ДТ, макар, че научно-приложните приноси могат да се обобщят по стегнато и да се намали техният брой, но по същество остават. В ДТ е предложен нов подход, нова метод за изследване на основните параметри в стационарни и нестационарни режими на работа на ЕСС, посредством теорията на вълничковите преобразувания. Получени са потвърдителни факти за възможностите и точността на разработената система за анализ на изследваните величини в честотно-времевата област и разработеният софтуер. Реалното приложение на разработката в ЕСС ще създаде нови възможности за изследване и управление на процесите в ЕСС с цел повишаване на електроенергийната ефективност, намаляване загубите на мощност и енергия.

Получените резултати представляват оригинален принос в науката и практиката. Възможностите за приложимост на резултатите от научната и изследователската дейност на докторанта е много висока. Смятам, че представената научно-приложна разработка и получените резултати са лично дело на дисертанта и неговият ръководител доц. д-р инж. Румен Киров, който има богат теоретичен и практически опит в тази област.

7. Преценка на публикациите по ДТ.

По процедурата за придобиване на ОНС „Доктор“ докторанта е представил общо 7 публикации. От тях 2 броя са публикувани в годишници и сборници от национални научни конференции и форуми с международно участие, като те са с ISSN. Останалите 5 броя са публикации от международни конференции в чужбина и страната, от които две са с ISSN, а две са ISBN. Общият брой на публикациите на международни форуми у нас и в чужбина на английски език е 3 бр.. Нямам информация за публикации на автора с импакт фактор.

Относно участието на кандидата в публикациите отбелязвам, че една от публикациите е самостоятелна, а всички останали са в съавторство, като на първо място е записан също в една публикация. Смятам, че в някои от приложените колективни публикации кандидатът има водещо участие, за останалите приемам, че участието му е равностойно на останалите автори. В посочените публикации докторанта е отразил най-съществените и съдържателни части от дисертационната работа.

Публикациите, авторския им състав и форумите, на които са изнесени, показват, че посочените приноси са лично дело на докторанта или с решаващото му участие. Не е представена справка от докторанта за цитирания на негови публикации.

8. Преценка за качествата на автореферата и библиографията.

Авторефератът пълно и ясно отразява основните моменти от съдържанието на дисертационния труд, което позволява да се преценят актуалността на разглежданите проблеми, начините за тяхното решаване и получените резултати. Библиографията на дисертационния труд е съвременна и отразява адекватно актуалното състояние на разглежданата научна проблематика. Броят на литературните източници на латиница е значително по-голям от тези на кирилица поради спецификата на използвания метод на изследване. Мнението ми за литературната осведоменост на докторанта е положително.

9. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

- В ДТ има направени много съкращения, които се подразбират, но не са разяснени в текста на ДТ;
- Голям процент от използваните литературни източници не са цитирани на съответните места в текста на ДТ;

- В текста не е приложена справка за докладване на резултатите по ДТ;

Направените забележки не намаляват научната и приложна стойност на представения дисертационен труд. Според мен той представлява едно задълбочено теоретично и експериментално изследване в областта на изследването и управлението на параметрите, определящи качеството на електрическата енергия, загубите на мощност и енергия в ЕСС при нестационарни и несинусоидални режими, с получени конкретни резултати, изградени реални устройства и системи за контрол и управление.

6. Заключение

Смятам, че дисертационния труд като обем и значимост на изследванията представлява една задълбочена и завършена изследователска разработка и отговаря напълно на критериите и изискванията, формулирани в Закона за развитие на академичния състав в Република България по отношение на обем, структура и съдържателна част.

Докторантът маг. инж. Никола Иванов Македонски с представения от него дисертационен труд на тема „Изследване и оптимизация на загубите на мощност и електрическа енергия в електроснабдителните системи на промишлени обекти и комунално-битовия сектор в условията на несиметрични и несинусоидални режими” покрива напълно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане и може да бъде допуснат до публична защита.

Препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да дадат висока оценка и гласуват за присъждането на маг. инж. Никола Иванов Македонски на образователната и научна степен “Доктор” в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика” (Електроснабдяване и електрообзавеждане).

11.07. 2017 г.

Член на журито:
/проф. д-р инж. Георги Павлов/