

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд, за получаване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд:

маг. инж. Росица Филчева Димитрова

Тема на дисертационния труд:

„Изследване на вълнови процеси в заземителни инсталации на електроенергийни обекти“

Изготвил рецензията:

доц. д-р инж. Юлиан Емилов Рангелов

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

В дисертационния труд е засегната проблематика, която във висока степен засяга цялата верига на производство, пренасяне, разпределение и потребление на електрическа енергия – пряко или косвено и е винаги актуална. Заземителната и мълниезащитната инсталация е необходимо да осигурява надеждна защита при пряко попадение на мълния, както за хората, така и за съоръженията в електроенергийните обекти. В тази връзка решените задачи в дисертацията допринасят за прецизиране на проектирането и изграждането на заземителни инсталации. За актуалност може да се говори, както в научно, така и в научно-приложно отношение.

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

Представеният ми предварителен вариант на дисертационния труд е с обем 153 страници, на които са разположени четири глави (121 страници), списък на публикациите по тезата, библиографска справка и четири приложения. Докторантът е разгледал и анализирал достатъчен брой публикации – 109. Вижда се задълбочено запознаване със състоянието на изследваната проблематика в научно-приложен аспект. От изложението ясно се вижда, разграничаване на написаното в научните публикации и новостите, които докторантът предлага.

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

Целта на дисертационния труд изисква решаването на няколко конкретни задачи, свързани с моделиране и симулации на вълнови процеси и обработка на експериментални резултати. Докторантът е избрал използването на програмни продукти за моделиране, симулации и обработка, които са с много възможности и са с доказана тежест в научните среди.

Методиката на изследването съответства на избрания подход за решаване на задачите в дисертационния труд.

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

В първа глава е направен литературен обзор. Разгледани са различни методи за изследване на електрическите характеристики на почвата. Разгледано е влиянието на различните фактори като влажност, температура, вид на почвата, степен на нейната уплътненост и сезона на годината, върху електрическите параметри на почвата. Разгледани са и методи за създаване на компютърни модели на заземителни инсталации при въздействие на мълнии. Разгледани са обстойно начините за определяне на максималните допирни напрежения. Направено е про-

учване за препоръчителни допустими стойности на допирни и крачни напрежения в действащи стандарти и литературни източници. В същата глава са посочени целта и задачите на дисертацията, обекта на изследване и др. Личи целенасоченото търсене на автора на солидна основа за по-нататъшното развитие на дисертацията.

Във втора глава са показани експерименталните изследвания на зависимостите на специфичното обемно съпротивление и диелектричната проникваемост на многослойна почва от честотата на електромагнитното поле в почвата, създавано от тока на мълнията, при различни параметри на почвата и дълбочината на вземане на пробата за конкретно избрана площадка. Изследваният честотен диапазон е от 50 Hz до 1 MHz. Направена е статистическа обработка на получените експериментални резултати, като са намерени математични зависимости на специфичното обемно съпротивление ρ_v и на относителната диелектрична проникваемост ϵ_r от честотата f на електромагнитното поле. Спецификата на установените експериментални резултати и търсенето на максимална ефективност на заземителната инсталация са определили необходимостта, допълнително да се направи регресионен анализ на непланиран двуфакторен експеримент за получаване на зависимости за определяне на ρ_v и ϵ_r при произволна честота.

В трета глава е представен компютърен модел за изследване на заземителни инсталации, който е основа при даването на оценка за ефективността на дадена заземителна инсталация при въздействие на импулсни токове и при отчитане на двуслойния характер на почвата. Изведени са изрази за определяне на еквивалентното специфично съпротивление на почвата при двуслойна почва, както и за определяне на максимално допирно напрежение.

В четвърта глава са представени изследвания с използването на съставения компютърен модел и точно избраните стойности на ρ_v и ϵ_r за конкретно избрана площадка. Симулирани са попадения на мълния на различни места от заземителната инсталация. Разгледани са ситуации с различни конфигурации на заземителна мрежа с наличие и без наличие на вертикални заземители във възлите на мрежата. С използването на компютърния модел е предложена методика за определяне на максималното допирно напрежение в заземителна мрежа при отчитане на импулсното съпротивление. Моделът е конструиран така, че да позволява определяне на потенциалите в произволна точка при различни параметри на въздействащия мълниев ток.

В приложения са показани разширени извадки от експерименталните резултати. Всяка от главите е съпроводена от изводи, в които са систематизирани резултатите от работата. Има реално основание резултатите да се приемат за достоверни и в тях да се търсят приносите на дисертационната работа.

5. Основни приноси на дисертационния труд.

Приносите на дисертационния труд могат да се класифицират като създаване на нови методи и да се разделят в групи както следва:

- **научни приноси** – Изведена е зависимост за определяне на максималното допирно напрежение в крайна ъглова клетка на заземителна мрежа за случай на протичане на импулсния мълниев ток в произволна нейна точка.
- **научно-приложни приноси** – Изведени са зависимости за определяне на специфичното обемно съпротивление и диелектричната проникваемост на почва при произволна честота и обемно съпротивление измерено при 50 Hz; - Създадена е методика за определяне на максималното допирно напрежение в крайна ъглова клетка на заземителна мрежа за случай на протичане на импулсния мълниев ток в произволна нейна точка въз основа на модел на мрежата в подходяща симулационна среда; - Предложен е опростен метод за отчитане на двуслойна структура на почвата при определяне на максималното допирно напрежение с изведен израз.
- **приложни приноси** - Създаден е модел в подходяща симулационна среда за изслед-

ване на процесите в заземителни инсталации при въздействие на мълниев ток, приложим за произволна конфигурация и място на мълниевия удар; - Проведени са експериментални изследвания за влиянието на честотата върху електрическите параметри на почвата - обемно съпротивление и диелектричната проникваемост; - Проведен регресионен анализ на непланиран двуфакторен експеримент за получаване на зависимостите за определяне обемното съпротивление и диелектричната проникваемост на почвата в зависимост от честотата и стойността на обемното съпротивление при 50 Hz.

В дългосрочен план разработените в дисертацията методики могат да имат приложен принос. Авторът коментира, че до момента няма реализирано внедряване на резултатите.

6. Оценка в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

По личните ми впечатления от докторанта, след обстойно прочитане на дисертационния труд и публикациите по темата убедено мога да потвърдя, че разработката е дело на дисертанта под критичното наблюдение на научните ръководители.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Докторантът е представил осем публикации (една самостоятелна), които пряко са свързани с темата на дисертацията. Шест са публикувани в сборниците на международни конференции, от които едната е реферирана в SCOPUS. Другите две публикации са публикувани в списания, от които едното е реферирано в SCOPUS.

Реномето на форумите, в които е участвал докторанта ми дават основание да смятам, че резултатите от дисертационната му работа са достигнали до научната общност.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика.

По думите на автора към настоящия момент няма внедряване на резултатите. Става ясно, че се водят разговори със специалисти от практиката за по-нататъшни изследвания и разширяване на статистическите данни за почвени характеристики, които могат да се използват.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси.

Постигнатите резултати в дисертацията могат да се използват в много посоки. На първи етап в учебния процес и в нови научни проекти. На второ място, реални ползи от работата може да има и бизнеса при проектирането и изграждането на електрически уредби.

10. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.

Авторефератът отговаря на изискванията на Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени в Технически университет-Варна и отразява основните положения и приносите на дисертационния труд.

11. Мнения, препоръки и бележки

Нямам съществени забележки към автора и неговия дисертационен труд. Като препоръка мога да изтъкна следното: Лесно може да се покаже, че коефициентите в уравненията, получени след апроксимация, например (2.7) могат да се изписват до третия знак след запетаята; Уравненията могат да се представят, като функция на y , а не като функция на $\ln(y)$; Ако измервателният уред позволява могат да се увеличат точките на измерване в определени ин-

тервали, например за фиг. 2.17 в интервала от 0÷200 kHz. Необходимо е изрично да се упоменават дименсиите, с които трябва да се работи при използването на изведените уравнения.

Личното ми мнение е, че провеждането на физически експерименти, а не само компютърни симулации е задача с много неизвестни и често пъти с неочакван край. В крайна сметка обаче докторанта придобива умения и увереност, които не могат да се намерят само с провеждане на симулации на компютъра.

12. Заключение

Изложението на дисертацията, обема изследвания и използваните методи за изчисления и анализ ми дават основание да приема, че както образователната, така и научната част на дисертацията са налице. Считам, че представеният дисертационен труд покрива изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагането му и Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и научната степен „доктор на науките“ в Технически университет - Варна.

В заключение, базирайки се на гореизложеното, моето становище е: да бъде присъдена образователна и научна степен “доктор” на маг. инж. Росица Филчева Димитрова.

Дата: 15.05.2019 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:.....

/ доц. Ю. Рангелов /