

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>Комисију је 13. 7. 2017. именовало Наставно-научно веће Факултета техничких наука, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, решењем број 012-199/62-2016.</p>
<p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>др Владимир Стрезоски, редовни професор, електроенергетика, 6. 6. 1995, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, председник комисије</p> <p>академик Теодор Атанацковић, професор емеритус, механика, 13. 2. 2014, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, члан комисије</p> <p>др Томислав Шекара, ванредни професор, аутоматика, 4. 2. 2013, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, члан комисије</p> <p>др Јован Миколовић, ванредни професор, електроенергетски системи, 22. 12. 2014, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, члан комисије</p> <p>др Милан Рапаић, ванредни професор, аутоматика и управљање системима, 7. 10. 2016, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, ментор</p> <p>др Душан Зорица, виши научни сарадник (ванредни професор), механика (теоријска физика), 25. 3. 2015. (24. 9. 2015.), Математички институт САНУ (Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду), ментор</p>

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Стеван, Мирославка, Цветићанин</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 4. 10. 1986, Бачка Паланка, СФРЈ, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, мехатроника, мастер инжењер мехатронике</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2011, енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Фракционо и тополошко уопштење једначине телеграфичара као модел електричног вода
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.
<p>Докторска дисертација садржи 5 поглавља, предговор, закључак и библиографију, има 37 слика и графика, 54 библиографске јединице и написана је на српском језику ћириличним писмом на 84 страна. Поголавља дисертације су: „Предговор“, „Фракциони рачун, математички алати и нотација“, „Једначина телеграфичара“, „Фракциона и тополошка уопштења једначине телеграфичара“, „Транзијентни одзив и фреквенцијска анализа“, „Графички приказ, верификација и тумачење резултата“, „Закључак“ и „Литература“. На крају дисертације је дата и кључна документацијска информација.</p> <p>Оригинални научни допринос дисертације садржан је у поглављима: „Фракциона и тополошка уопштења једначине телеграфичара“, „Транзијентни одзив и фреквенцијска анализа“, „Графички приказ, верификација и тумачење резултата“.</p>

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов

Наслов докторске дисертације је јасно, коректно и прецизно формулисан, указује на испитивану проблематику и у потпуности изражава предмет и суштину теме.

Предговор

У предговору је дат краћи преглед актуелних резултата из литературе, везаних за тему дисертације, као мотивација истраживања које представља главни део дисертације. Укратко је дат осврт на тему, садржај и оригиналност резултата дисертације. У наставку предговора је изложена структурна организација дисертације, а на самом крају је дата и захвалница.

Фракциони рачун, математички алати и нотација

Поглавље је посвећено дефинисању основних математичких алата и појмова који ће бити коришћени за решавање проблема простирања сигнала у електричном воду, описаног једначином телеграфичара. Посебна пажња је посвећена фракционом рачуну са нагласком на својства фракционог извода потребна у каснијој анализи. Наведене су дефиниције и својства Лапласове и Фуријеове трансформације, које представљају математички алат потребан за одређивање аналитичког решења. Потом је наведена Пост-Видерова формула и де Хугова метода нумеричког одређивања решења. Такође су дати и елементи комплексне анализе.

Поглавље у потпуности покрива математичке основе анализираног проблема, које су наведене коректно и прецизно.

Једначина телеграфичара

Полазећи од елементарног Хевисајдовога кола, које садржи отпорник и калем у редној (проводној), као и отпорник и кондензатор у паралелној (оточној) грани, преласком на континуум, изведена је класична једначина телеграфичара у временском домену коришћењем Кирхофових закона. Наведени су и различити гранични услови, који одговарају полубесkonaчном, као и коначном воду. Једначина телеграфичара је изведена и у комплексном домену коришћењем Кирховових закона и комплексне импедансе. Класична једначина телеграфичара садржи чланове са временским парцијалним изводима нултог, првог и другог реда, као и члан са другим просторним изводом. Наведени су специјални случајеви једначине телеграфичара: једначина простирања таласа, једначина дифузије, једначина статичке дисипације, таласно-дифузна једначина и дифузно-дисипативна једначина, који су анализирани у фреквенцијском домену, што ће бити од значаја у асимптотској анализи фракционог и тополошког уопштења једначине телеграфичара.

Поглавље у потпуности покрива релевантне аспекте једначине телеграфичара, који су наведене коректно и прецизно.

Фракциона и тополошка уопштења једначине телеграфичара

Класична једначина телеграфичара је уопштена комбинацијом два приступа. Први приступ се огледа у модификацији елементарног Хевисајдовога кола, увођењем кондензатора у проводну грану. Други приступ се одликује изменом конститутивних релација кондензатора и калема, којом се, коришћењем фракционог рачуна, омогућује моделирање меморијских ефеката у електричном воду. Синтезом наведених приступа, изведена је фракциона једначина телеграфичара као модел електричног вода. Такође су анализирани различите могућности везивања кондензатора у проводној грани, а добијене су и дискутоване одговарајуће једначине, које се могу сврстати у класе према врсти процеса које описују: таласно-дифузни и субдифузни процеси реда фракционог извода и интеграла између нула и један. Конститутивне релације које укључују меморијске ефекте елемената, добијене су коришћењем фракционог интеграла у релацијама које повезују магнетни флукс и електричну струју у случају калема, као и наелектрисање и напон у случају кондензатора.

Поглавље садржи оригинални научни допринос и у потпуности покрива релевантне аспекте тополошког и фракционог уопштења једначине телеграфичара.

Транзијентни одзив и фреквенцијска анализа

Фракциона једначина телеграфичара као модел електричног вода, изведена у претходном поглављу, решена је, уз нулте почетне услове, на полубесkonaчној области методом Лапласове трансформације, чиме је одређен транзијентни одзив вода на временски променљив напон задат на једном крају вода. Решење је дато у интегралном облику, изведено је коришћењем дефиниције инверзне Лапласове трансформације у зависности од броја тачака гранања коефицијента пропагације. Извршена је и фреквенцијска анализа решења са посебним акцентом на асимптотску анализу и освртом на специјалне случајеве који се поклапају са класичном једначином

телеграфичара. Иако коришћен на примеру уопштене фракционе једначине телеграфичара, приказани поступак ордеђивања аналитичког решења је опште природе и може се применити и на друге проблеме везане за фракционе системе са дистрибуираним параметрима.

Поглавље садржи оригинални научни допринос. Коришћени методи су адекватни проблематици, а анализа је коректна.

Графички приказ, верификација и тумачење резултата

Аналитички изрази, добијени у претходном поглављу, искоришћени су у нумеричким примерима, којима је илустрован одзив вода, моделираног фракционом једначином телеграфичара, на Дираков делта импулс задат на једном крају вода. Такође, упоређени су одзиви рачунати коришћењем аналитичких изрази са одговарајућим одзивима добијеним нумерички, коришћењем Пост-Видерове формуле и де Хуговог алгоритма. Приказана је и временска еволуција Дираковог делта импулса на дискретним позицијама, као и еволуција просторних профила одзива вода у дискретним временским тренуцима. Карактер временске еволуције зависи од броја и природе тачака гранања коефицијента пропагације. Уколико коефицијент пропагације нема тачака гранања, или има једну негативну реалну тачку гранања, одзив је апериодичан, а уколико постоје две комплексно конјуговане тачке гранања са негативним реалним делом, одзив је осцилаторан и пригушен. Просторни профили, у зависности од највишег реда фракционог извода једначине, одговарају дифузним и таласним процесима. Тачке гранања дају додатна својства просторним профилима одзива вода. Фреквенцијска анализа показује да модуо и аргумент функције преноса имају немонотон карактер у случају постојања комплексно конјугованих тачака гранања коефицијента пропагације. Асимптотском анализом аргумента, показана је јасна разлика између таласних и дифузних процеса.

Поглавље садржи оригинални научни допринос. Анализа, дискусија и закључци су коректни.

Закључак

Поглавље је посвећено прегледу оригиналног научног доприноса дисертације, закључцима проистеклим из истраживања, као и могућим правцима даљих истраживања.

Закључци су коректни и прецизно су наведени сагласно садржају дисертације.

Литература

Литература је одговарајућа проблематици истраживаној у дисертацији.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

S. M. Cvetićanin, D. Zorica, M. R. Rapačić, **Generalized time-fractional telegrapher's equation in transmission line modeling**, *Nonlinear Dynamics*, 88 (2017) 1453–1472 – M21a

S. M. Cvetićanin, M. R. Rapačić, D. Zorica, **Frequency analysis of generalized time-fractional telegrapher's equation**, 23 European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD 2017), IEEE approved (41150), to appear at IEEE Xplore Digital Library, 4 – 6. September 2017, Catania, Italy – M33

С. М. Цветићанин, Д. Зорица, М. Р. Рапајић, **Фреквенцијска анализа фракционог модела електричног вода**, 61. конференција за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику (ЕТРАН 2017), 5 – 8. јун 2017, Кладово, Србија – M63

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Дисертација је посвећена фракционој једначини телеграфичара као моделу електричног вода: извођењу једначине, као и решавању, анализи и дискусији својстава како једначине, тако и њеног решења.

Укратко формулисани закључци дисертације су дати у наставку.

- Тополошко уопштење једначине телеграфичара, додавањем кондензатора у редној грани, физички је оправдано и моделира акумулацију наелектрисања дуж вода.
- Фракционо уопштење конститутивних релација електричних елемената омогућује моделирање меморијских ефеката.
- Добијено је аналитичко решење фракционе једначине телеграфичара у интегралном облику који има различиту форму у зависности од природе тачака гранања коефицијента пропагације и верификовано је коришћењем два независна метода.
- Фракциона једначина телеграфичара као модел електричног вода моделира како дифузне, тако и таласне физичке процесе.
- Фракциона једначина телеграфичара моделира и нестандарна својства дифузних и таласних процеса.
- Фреквенцијском анализом аргумента функције преноса разграничени су таласни и дифузни процеси.

<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>Дисертација је написана јасно и прегледно. Поглавља у којима су дате теоријске основе, математички алати и приказ литературе су јасна, прецизна и коректна. Оригинални научни резултати истраживања су приказани систематично, јасно и прегледно, а тумачења резултата су коректна и исправна.</p> <p><i>Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата.</i></p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме? Дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе? Дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци? Дисертација представља оригинални научни допринос по ставкама датим у наставку.</p> <p>Класична једначина телеграфичара је уопштена синтезом два приступа: тополошке модификације елементарног Хевисајдовог кола и фракционализације конститутивних једначина електричних елемената елементарног кола. Првим приступом се узимају у обзир феномени акумулације наелектрисања у проводној грани електричног вода, а другим меморијски ефекти у проводном и изолационом медијуму.</p> <p>Решење једначине је одређено аналитички и дато је експлицитно у интегралном облику, који има различиту форму у зависности од природе тачака гранања коефицијента пропагације.</p> <p>Поред стандардних својстава таласних и дифузних процеса, једначина описује и додатна, нестандардна својства наведених процеса.</p> <p>Нестандардним приступом анализи фреквенцијске карактеристике аргумента функције преноса, одређена су јасна разграничења између таласних и дифузних процеса.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања. Дисертација нема ни суштинских, ни формалних недостатака.</p>

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација под називом „Фракционо и тополошко уопштење једначине телеграфичара као модел електричног вода“ прихвати, а кандидату **Стевану Цветићанину** одобри одбрана дисертације.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

проф. др Владимир Стрезоски,
председник комисије

академик Теодор Атанацковић,
члан комисије

проф. др Томислав Шекара
члан комисије

проф. др Јован Микуловић,
члан комисије

проф. др Милан Рапаић,
ментор

проф. др Душан Зорица,
ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.