

## ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Решењем бр.012-199/58-2018 од 28. 03. 2019. године, на основу Одлуке Научно-наставног већа, а у складу са Статутом Факултета техничких наука, декан Факултета техничких наука, проф. др Раде Дорословачки, именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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>1. <b>др Платон Совиљ</b>, ванредни професор, ужа област Електрична мерења, метрологија и биомедицина, изабран у звање 13.09.2016. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>2. <b>др Драган Ковачевић</b>, научни саветник, ужа област Енергетика, рударство и енергетска ефикасност, изабран у звање: 29.05.2013. године, Електротехнички институт Никола Тесла, Београд</p> <p>3. <b>др Зоран Митровић</b>, редовни професор, ужа област Електрична мерења, метрологија и биомедицина, изабран у звање 11.03.2016. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>4. <b>др Марјан Урекар</b>, доцент, ужа област Електрична мерења, метрологија и биомедицина, изабран у звање 14.09.2018. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>5. <b>др Драган Пејић</b>, ванредни професор, ужа област Електрична мерења, метрологија и биомедицина, изабран у звање 06.09.2018. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Немања , Владимир, Газивода</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>25.07.1986, Бачка Топола, Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: <b>Факултет техничких наука, Нови Сад, Енергетика, електроника и телекомуникације, Дипломирани инжењер - мастер електротехнике и рачунарства</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија <b>2012. година, Енергетика, електроника и телекомуникације</b></p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: <b>нема</b></p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: <b>нема</b></p>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b> <b>НОВА МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ ЕФЕКТИВНЕ РЕЗОЛУЦИЈЕ СТОХАСТИЧКИХ МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА ВИСОКИХ ПЕРФОРМАНСИ</b>

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Научни приказ истраживања за реализацију постављених циљева дисертације кандидат је презентовао на 111 страна, кроз 9 (девет) поглавља + Литература. Дисертација садржи 53 слике, 4 табеле и списак литературе са 71 референцом.

Докторска дисертација под насловом „НОВА МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ ЕФЕКТИВНЕ РЕЗОЛУЦИЈЕ СТОХАСТИЧКИХ МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА ВИСОКИХ ПЕРФОРМАНСИ“ се састоји из следећих поглавља:

1. Увод
2. Преглед стохастичке дигиталне мерне методе и решења заснованих на њој
3. Ефективна резолуција стохастичких мерних инструмената
4. Дитерски сигнали
5. Предлог нове методе генерисања дискретног аналогног униформног шума
6. Симулациони модел генератора дискретног аналогног униформног шума
7. Валидација симулационог модела генератора дискретног аналогног униформног шума
8. Рекапитулација рада
9. Закључак
10. Литература

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

У дисертацији је приказано теоријско, симулационо и експериментално истраживање везано за генерисање дитерских сигнала који своју примену налазе у стохастичкој дигиталној мерној методи.

Циљ истраживања докторске дисертације је формулисање методе за генерисање дискретног аналогног униформног шума, чија примена у стохастичким мерним инструментима доводи до повећања ефективне резолуције.

Прво поглавље је увод у којем је изложена тема којом се бави дисертација и постављена је хипотеза.

У другом поглављу је дат преглед стохастичке дигиталне мерне методе. Описане су предности мерења на интервалу у односу на мерење у тачки. Дат је преглед до сада развијених метода заснованих на стохастичкој дигиталној мерној методи.

У трећем поглављу је дата дефиницију ефективне резолуције стохастичких мерних инструмената и приказана је анализа утицаја, коначне резолуције Д/А конвертора на грешку мерења.

Четврто поглавље описује значај употребе дитерских сигнала у мерењу стохастичким мерним инструментима. Дат је приказ најзначајнијих метода за реализацију псеудо-случајних и истински случајних генератора шума.

Пето поглавље се бави формулацијом нове оригиналне методе за генерисање дитерских сигнала.

У шестом поглављу је представљен развијени симулациони модел и презентовани су резултати симулације.

Седмо поглавље се бави валидацијом резултата добијених симулацијом уз употребу постојећих софтверских решења за тестирање генератора случајних бројева. Приказани су и коментарисани резултати валидације.

Осмо поглавље је рекапитулација рада.

Девето поглавље је закључак тезе. У овом поглављу је дат резиме главних доприноса дисертације и констатовано је да је потврђена хипотеза истраживања да предложена метода генерисања униформног шума (дитера) омогућава добијање континуалног уместо дискретног скупа вредности апмлитуда приближно униформне расподеле, што резултује повећањем ефективне резолуције

инструментата базираних на стохастичкој дигиталној мерној методи у односу стандардну семплинг методу. Наведени су даљи праваци развоја.

Дат је списак коришћене литературе који садржи 71. референцу.

Дати су прилози који се односе на преглед реализованих статистичких тестова у оквиру валидације симулационог модела и хардверско решење генератора дигиталних сигнала.

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

Рад у врхунском часопису међународног значаја (M21):

1. Urekar Marjan, **Gazivoda Nemanja**, Pejic Dragan, " The Core for High-Precision Stochastic Smart Grid Meter Based on Low-Resolution Flash ADC", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, ISSN: 0018-9456, pp. 1-9, DOI: 10.1109/TIM.2018.2886868, 2019.

Рад у часопису међународног значаја (M23):

2. D. Pejić, **N. Gazivoda**, B. Ličina, M. Urekar, P. Sovilj, B. Vujičić; A Proposal of a Novel Method for Generating Discrete Analog Uniform Noise, Advances in Electrical and Computer Engineering; Volume 18, Number 3, 2018.

Нови производ или технологија уведени у производњу –међународни ниво (M81):

3. V. Vujičić, D. Pejić, N. Pjevalica, P. Sovilj, Z. Mitrović, M. Urekar, Ž. Beljić, **N. Gazivoda**, A. Radonjić, B. Vujičić: „Sistem za merenje, kontrolu i nadzor nad tokovima električne snage i energije u DTS XkV/0,4kV“, Fakultet tehničkih nauka, 2014.

Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент (M85):

4. **Gazivoda Nemanja**, Mitrović Zoran, Sovilj Platon, Pejić Dragan, Urekar Marjan, Radonjić Aleksandar, Bulat Marina, Novaković Đorđe, Mitrović Jovan, Mirković Stefan, Mitrović Ana, " SIMULACIONI MODEL GENERISANJA DISKRETNOG ANALOGNOG UNIFORMNOG ŠUMA", Fakultet tehničkih nauka, 2018.

5. Urekar Marjan, Pejić Dragan, Sovilj Platon, Vujičić Vladimir, Mitrović Zoran, **Gazivoda Nemanja**, Radonjić Aleksandar, Vujičić Bojan, Novaković Đorđe, " Metoda nalaženja optimalne rezolucije stohastičke digitalne merne metode ", Fakultet tehničkih nauka, 2017.

6. Pejić Dragan, Urekar Marjan, Vujičić Bojan, Sovilj Platon, Mitrović Zoran, Beljić Željko, **Gazivoda Nemanja**, " Metoda generisanja diskretnog uniformnog šuma vrlo visoke rezolucije ", Fakultet tehničkih nauka, 2016.

7. V. Vujičić, A. Radonjić, Ž. Beljić, B. Vujičić, P. Sovilj, **N. Gazivoda**: „Koncept stohastičkog merenja parametara signala u Furijeovom domenu“, Fakultet tehničkih nauka, 2014.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

8. Pejić Dragan, Urekar Marjan, Bulat Marina, **Gazivoda Nemanja**, " RANDOMIZING OF PSEUDORANDOM NOISE SOURCE ", International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN, No. MLI 2.5, pp. 1-3, ISBN 978-86- 7466-618-0, 2016.

9. Sovilj Platon, Pejić Dragan, Bojan Vujičić, Urekar Marjan, **Gazivoda Nemanja**, " Metoda stohastičkog merenja parametara Gausovog šuma dvobitnim fleš A/D konvertorom ", Infoteh-Jahorina, pp. 71-75, ISBN 978-99955-763-6-3, 2015.

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У истраживању проблема дефинисаног темом "Нова метода за повећање ефективне резолуције стохастичких мерних инструмената високих перформанси" постигнути су следећи значајни резултати:

- а) Показано је да теоријски модел грешке стохастичког конвертора описује понашање само случајне компоненте грешке која потиче од стохастичких особина примењених дитерских сигнала, док не важи за систематске компоненте грешке. Другим речима, теоријски модел узима у обзир коришћење идеалних електорнских компоненти.
- б) Конкретно је анализиран утицај коначне резолуције дигитално-аналогног конвертора (Д/А конвертора) који је намењен за генерисање дитерских сигнала на метролошке особине конвертора. Показано је да код инструмената врхунских перформанси базираних на стохастичкој методи резолуција Д/А конвертор има врло важан утицај на ниво шума преосталог у резултату мерења, дакле на ефективну резолуцију.
- ц) Предложена је нова метода за генерисање дитерских сигнала, која у потпуности избегава коришћење Д/А конвертора. Нова метода је заснована на асинхроном одабирању тестерастог или троугаоног напонског облика. Показано је да, на теоријском нивоу, овај начин генерисања обезбеђује дитерски сигнал бесконачне резолуције. Тиме се омогућава повећање ефективне резолуције стохастичких мерних инструмената.
- д) Предложена метода је испитивана коришћењем две врсте симулационих поступака. У оквиру симулација укаzano је на низ параметара којима се може утицати на квалитет рада генератора. Применом стандардних тестова за проверу униформности и случајности је потврђена исправност предложене методе.
- е) Реализован је хардверски прототип у сврху провере изводивости предложене методе. Показано је да је могуће реализовати хардвер који ради по приказаним теоријским принципима.

## VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Тумачење добијених резултата је јасно и прегледно. Формирани закључци у раду су поткрепљени одговарајућим теоријским анализама и резултатима симулација, као и резултатима експерименталних мерења. Резултати су приказани прегледно, уз навођење претходних истраживачких резултата из ове области.

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме  
**Дисертација је у целини написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме**
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
**Дисертација садржи све битне елементе.**
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци  
У овој дисертацији је теоријски, симулационо и експериментално показано да је применом предложене методе могуће генерисати дитерске сигнале за употребу у стохастичким мерним инструментима, који представљају дискретни аналогни униформни шум и чијом употребом је могуће повећати ефективну резолуцију ових инструмената.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  
**У дисертацији нису уочени значајни недостаци који би утицали на резултат истраживања.**
5. Рад је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate*.

<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се извештај о оцени докторске дисертације кандидата <b>Немање Газиводе</b> под називом <b>„НОВА МЕТОДА ЗА ПОВЕЋАЊЕ ЕФЕКТИВНЕ РЕЗОЛУЦИЈЕ СТОХАСТИЧКИХ МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА ВИСОКИХ ПЕРФОРМАНСИ“</b> прихвати, а кандидату одобри одбрана тезе

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

У Новом Саду, \_\_\_\_\_ године

\_\_\_\_\_  
Др Платон Совиљ, ванредни професор, председник

\_\_\_\_\_  
Др Драган Ковачевић, научни саветник, члан

\_\_\_\_\_  
Др Зоран Митровић, редовни професор, члан

\_\_\_\_\_  
Др Марјан Урекар, доцент, члан

\_\_\_\_\_  
Др Драган Пејић, ванредни професор, 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.