

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата мр Дејана М. Миљановића

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета Универзитета у Београду одржаног 27.1.2015. године (бр. одлуке 181/3 од 5.2.2015. године), именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Дејана М. Миљановића под насловом

„Микроталасни филтри са квази-концентрисаним елементима”

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

25.1.2013. године кандидат Дејан М. Миљановић је пријавио тему за израду докторске дисертације под насловом „Микроталасни филтри са квази-концентрисаним елементима”.

5.2.2013. године Комисија за студије трећег степена разматрала је предлог теме за израду докторске дисертације и предлог Комисије за оцену подобности теме и кандидата упутила Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду на усвајање.

12.2.2013. године Наставно-научно веће на седници број 759 (бр. одлуке 181/1 од 12.2.2013.) именовало је Комисију за оцену подобности теме и кандидата у саставу: др Милка Потребих, доцент (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Дејан В. Тошић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Злата Цветковић, редовни професор (Универзитет у Нишу – Електронски факултет), др Бранко Колунџија, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет) и др Мирослав Лутовац, редовни професор (Универзитет Сингидунум у Београду).

12.3.2013. године Наставно-научно веће на седници број 760 (бр. одлуке 181/2 од 12.3.2013.) је усвојило Извјештај Комисије за оцену подобности теме и кандидата.

15.4.2013. године Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације под насловом „Микроталасни филтри са квази-концентрисаним елементима” (број одлуке 61206-1550/2-13 од 15.4.2013. године) и за ментора је одређена др Милка Потребих, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

29.12.2014. године кандидат је поднео урађену докторску дисертацију на преглед и оцену.

13.1.2015. године Комисија за студије трећег степена је потврдила испуњеност потребних услова за подношење предлога Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду за формирање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације.

27.1.2015. године Наставно-научно веће Електротехничког факултета Универзитета у Београду је на седници број 782 (бр. одлуке 181/3 од 5.2.2015.) именовало Комисију за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: др Милка Потребић, доцент (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Дејан В. Тошић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет), др Злата Цветковић, редовни професор (Универзитет у Нишу – Електронски факултет) и др Бранко Колунџија, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет).

6.6.2008. године кандидат Дејан М. Миљановић је одбранио магистарску тезу „Једно решење заштите VoIP сервиса” на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

1.2. Научна област дисертације

Дисертација Дејана М. Миљановића припада научној области Техничке науке – Електротехника, ужа научна област Микроталасна техника, за коју је Електротехнички факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора дисертације одређена је др Милка Потребић, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду, због остварених научних доприноса из области микроталасних филтара, који су предмет дисертације.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Дејан М. Миљановић рођен је 3.1.1977. године у Добоју, где и тренутно живи. Ожењен је и отац је једног детета. Основну и средњу школу завршио је у Добоју са одличним успехом.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је школске 1995/1996. године, а због одслужења војног рока у Бања Луци студирање почиње школске 1996/1997.

2001. године је дипломирао на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на Одсеку за електронику, телекомуникације и аутоматику (смер Телекомуникације) са просечном оценом 8,14. Дипломски рад „Вероватноћа грешке код 2DPSK модулације“ одбранио је са оценом 10.

2002. године је уписао постдипломске студије на смеру Дигитални пренос информација под менторством проф. др Гроздана Петровића. 2008. године је одбранио магистарску тезу „Једно решење заштите VoIP сервиса” на Електротехничком факултету.

2013. године је одобрена тема докторске дисертације на Универзитету у Београду. Научно-истраживачки рад је подразумеивао проучавање резултата у доступној литератури, разумевање теоријске основе истраживања, постављање полазних хипотеза, издвајање општих метода пројектовања микроталасних филтара, утврђивање могућих доприноса докторске дисертације и постављање плана истраживања и структуре рада. У циљу постизања резултата неопходно је било познавање различитих области Микроталасне технике као што су микроталасна пасивна кола и РФ и микроталасни филтри.

Био је учесник националних и међународних конференција. Објавио је неколико радова из области Микроталасне технике и Телекомуникација као аутор и коаутор. Три рада су саопштена на скуповима међународног значаја, а пет радова на скуповима националног значаја. Један рад је објављен у часопису националног значаја. Један рад је објавио у међународном часопису категорије M23, а један рад у међународном часопису категорије M22.

Дејан М. Миљановић је добио награду Фондације професора Мирка Милића за најбољи научно-стручни рад из области Теорије електричних кола, штампан у часопису или Зборнику конференција, односно научних скупова у претходној школској години, за рад:

D. Miljanović, M. Potrebić, D. V. Tošić, Z. Stamenković, "Design of miniaturized bandpass filters using quasi-lumped multilayer resonators", *Journal of Circuits, Systems and Computers*, vol. 23, no. 6, pp. (1450083) 1–21, 2014. (IF₂₀₁₃=0.330) (DOI: 10.1142/S0218126614500832, Print ISSN: 0218-1266, Online ISSN: 1793-6454), M23, [online] <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0218126614500832>

Од 2002. године до данас је запослен у М:tel, ИЈ Добој. Радио је као инжењер у служби преносних система на пословима имплементације, надзора и одржавања преносних система. Од 2005. године обавља функцију шефа одељења преносних система вршећи организацију рада, контролу извршавања послова, израду планова одржавања и планова инвестиција. Врши надзор при извођењу радова, предлоге планова развоја, израду техничких решења, пројектних задатака и пројектата, контакте са трећим лицима, техничке пријеме изграђених телекомуникационих капацитета. Редован је и активан учесник националних и међународних семинара, презентација, обука из области Телекомуникација.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација под називом „Микроталасни филтри са квази-концентрисаним елементима” је написана на српском језику, ћириличним писмом, има 156 страна и укључује 98 слика и 5 табела. Дисертација је подељена на 7 поглавља (1. Увод; 2. Филтар пропусник опсега учестаности; 3. Реализација резонатора у микротракастој техници; 4. Реализација калем-вија-кондензатор резонатора у вишеслојној техници; 5. Реализација филтра пропусника опсега учестаности; 6. Реализација филтра пропусника три опсега учестаности коришћењем еквивалентних електричних шема; 7. Закључак), садржи предговор, списак коришћене литературе, прилог, као и биографију аутора. Коришћена литература обухвата 53 наслова који показују да је кандидат у циљу развоја новог метода пројектовања филтара у вишеслојној техници детаљно проучио постојеће реализације и сагледао могуће правце развоја филтара коришћењем квази-концентрисаних елемената који имају боље карактеристике у односу на карактеристике одговарајућих микроталасних филтара објављених у доступној отвореној литератури. Прилог садржи поступак одређивања нула трансфер функције филтра у софтверском пакету Mathematica.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом поглављу су изложени основни појмови о филтрима и њиховим карактеристикама. Објашњени су кораци у процесу пројектовања филтра као што су спецификација, апроксимација, синтеза, оптимизација, студија имперфекције и реализација. Наведене су карактеристичне апроксимације, прототип филтра, LC-лествичаста реализација, трансформације прототипа филтра пропусника ниских учестаности у друге типове филтара, као и моделовање несавршености реалних елемената филтра.

У другом поглављу су описани филтри пропусници опсега учестаности са спрегнутим резонаторима. Приказан је модел паралелног и редног резонатора. Дате су основне величине које описују резонатор као што је резонантна учестаност и фактор добротe. Приказана су три начина спреге између два резонатора, а то је магнетска, електрична и мешовита спрега. За сваки од наведених начина спрезања резонатора нађена је аналитичка веза између s -параметара и матрице импеданси односно адмитанси посматраног филтра. Приказан је Dishal-ов метод за пројектовање филтара пропусника опсега учестаности. Дат је поступак екстракције коефицијената спреге два резонатора и фактора добротe оптерећеног резонатора на основу резултата 3D ЕМ симулације.

У трећем поглављу су приказани могући начини реализације резонатора у планарној техници, а пре свега у микротракастој. Наведени су основни захтеви који се постављају

приликом реализације резонатора, као и могући ограничавајући фактори. Описује се начин рада и основне карактеристике следећих типова резонатора: полуталасни резонатор у облику правоугаоника или укоснице, резонатор реализован помоћу капацитивно оптерећеног вода, резонатор са две резонантне учестаности, резонатор са концентрисаним и квази-концентрисаним елементима у микротракастој техници, резонатор реализован на подлози велике диелектричне пермитивности, резонатор реализован у вишеслојној техници.

Четврто поглавље приказује реализацију резонатора калем-вија-кондензатор у вишеслојној техници са квази-концентрисаним елементима. Приказани су начини реализације калема, кондензатора, вије и резонатора помоћу квази-концентрисаних елемената. Приказане се еквивалентне шеме квази-концентрисаних елемената, а одговарајући параметри шема су описани помоћу апроксимативних формула.

Пето поглавље приказује детаљну анализу могућих начина реализације уводника и спрега између два резонатора. Детаљно су испитане могућности реализације спрега између уводника и резонатора, као и између самих резонатора, како би се установила могућа ограничења при реализацији и опсег остваривих вредности коефицијента спреге и фактора добротe. У том циљу је анализирана спрега уводника са калемом резонатора, спрега уводника са кондензатором резонатора, као и могуће реализације спреге између два резонатора. Добијени резултати су искоришћени за пројектовање три филтра пропусника опсега учестаности на 1,6 GHz и 1,7 GHz, који су реализовани помоћу Dishal-овог метода. Реализована је капацитивна спрега између уводника и калема резонатора, интердигитална спрега између уводника и калема резонатора и интердигитална спрега између уводника и кондензатора резонатора. Коришћене су еквивалентне електричне шеме за анализу утицаја појединих елемената филтра на карактеристике посматраног филтра. Два од три анализирана филтра су направљена и извршено је мерење на лабораторијском прототипу.

У шестом поглављу изложено је пројектовање филтара пропусника три опсега учестаности коришћењем еквивалентних електричних шема. Пројектован је филтар пропусник три опсега учестаности на 1,6 GHz, 3,5 GHz и 5,8 GHz. Предложен је нов метод пројектовања филтра пропусника опсега учестаности коришћењем еквивалентне електричне шеме. Успостављена је веза између вредности концентрисаних елемената еквивалентне шеме и геометријских димензија елемената тродимензионалног електромагнетског модела филтра. У складу са предложеним методом развијен је алгоритам и дати су кораци при пројектовању. Прво се на основу спецификације филтра одређује еквивалентна електрична шема, а потом се за вредности елемената те шеме налазе геометријске димензије тродимензионалног модела, коришћењем апроксимативних формула. Следећи корак представља фино подешавање тродимензионалног модела филтра у циљу задовољења спецификације. Након остварења задовољавајућих карактеристика филтра, направљен је лабораторијски прототип и извршено је мерење карактеристика филтра.

У седмом поглављу је дат коначан преглед доприноса тезе и закључак о постигнутим резултатима на основу полазних хипотеза као и могући даљи правци истраживања.

Прилог садржи поступак одређивања нула трансфер функције еквивалентне електричне шеме филтра пропусника опсега учестаности у софтверском пакету Mathematica.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Предмет истраживања докторске дисертације су микроталасни филтри пропусници опсега реализовани помоћу квази-концентрисаних микроталасних елемената, а имплементирани у вишеслојној штампаној техници. Тема ове докторске дисертације припада актуелној и значајној области микроталасне технике. Последњих година, ова проблематика добија нови замах услед све већих захтева за минијатуризацијом микроталасних склопова

који постају саставни део већине бежичних уређаја, односно микроталасних радио система. Микроталасни филтри чине неизоставан део ових система, а реализација у вишеслојној техници је један од одговора на захтеве за минијатуризацијом.

У дисертацији је приказан нов метод за пројектовање филтара са спрегнутим резонаторима коришћењем еквивалентних електричних шема. Акцент је стављен на коришћење еквивалентних електричних шема које омогућавају значајно смањење времена потребног за пројектовање филтра у односу на коришћење временски захтевних тродимензионалних електромагнетских симулација. При овом поступку пројектовања тродимензионалне електромагнетске симулације се користе само за фино подешавање карактеристика филтра као један од последњих корака пројектовања. Са циљем смањења површинског заузећа, приказани метод користи вишеслојну технику са три проводна слоја и два слоја диелектрика. Резонатори су реализовани помоћу квази-концентрисаних елемената. Утврђено је више могућности за реализацију спреге између два резонатора, као и флексибилност предложеног решења при пројектовању. Приказани су и начини реализације спреге између уводника и резонатора, у циљу остварења потребног Q -фактора оптерећеног резонатора. На основу испитаних могућности реализације уводника и резонатора, приказана је могућност реализације компактног филтра са три пропусна опсега учестаности на 1,6 GHz, 3,5 GHz и 5,8 GHz. У циљу верификације предложеног метода направљен је лабораторијски прототип филтра са три пропусна опсега учестаности, а експериментални резултати добијени мерењем у складу су са жељеном спецификацијом. Реализовани микроталасни филтар са спрегнутим резонаторима има боље карактеристике у односу на карактеристике одговарајућих микроталасних филтара објављених у доступној отвореној литератури.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде дисертације кандидат је истражио постојећу релевантну литературу и навео 53 референце које су од значаја за истраживање приказано у дисертацији. Литература обухвата широк опсег доступних публикација од старијих до савремених укључујући релевантне књиге, радове из националних и међународних часописа, радове са националних и међународних конференција, као и стандарде. Литература укључује и 10 публикација на којима је Дејан М. Миљановић аутор или коаутор (2 рада у часописима са SCI листе), а који су резултат проистекао из рада на дисертацији.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У овој дисертацији издвојени су следећи општи методи пројектовања микроталасних филтра.

- 1) Општу теорију синтезе филтара посредством коефицијента спреге резонатора, фактора добротe оптерећених резонатора и централне учестаности филтра, која омогућава да се нађу све потребне геометријске димензије филтра без обзира на циљну технологију имплементације (Dishal-ов метод).
- 2) Развој еквивалентних електричних шема резонатора и филтра.
- 3) Пројектовање микроталасних филтра са спрегнутим резонаторима помоћу еквивалентних електричних шема.
- 4) Испитивање перформанси филтра на основу симулационог модела на нивоу микроталасног кола у софтверском алату као што је AWR Microwave Office.
- 5) Симулација структуре филтра у софтверском алату за прецизну тродимензионалну електромагнетску симулацију.
- 6) Оптимизација и подешавање симулационих модела филтра у циљу задовољења спецификације филтра.

- 7) Експериментална верификација пројектованог филтра мерењем на фабрикованом лабораторијском прототипу.

Примењена методологија у потпуности одговара светским стандардима научно-истраживачког рада. Наведени поступци укључују теоријски и експериментални рад и у сагласности су са постављеним циљевима тезе. Развијени метод у овој дисертацији је укључио све резултате из релевантних библиографских извора и унапредио постојеће. Овај метод подразумева поступак пројектовања филтара коришћењем еквивалентних електричних шема и развој компактне реализације филтра са више пропусних опсега, коришћењем квази-концентрисаних резонатора, као основне градивне јединице филтра.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати приказани у оквиру дисертације могу имати широку примену при пројектовању планарних филтара на микроталасним учестаностима. Област намене ових филтара су персонални уређаји који користе сервисе као што су: мобилна телефонија (900 MHz, 1,8 GHz, 1,9 GHz, 2,1 GHz), GPS (1,6 GHz), WiMAX (3,5 GHz), WiFi (2,4 GHz, 5,8 GHz). Како се за ове намене захтевају ускопојасни филтри пропусници опсега учестаности, мале величине и што мање цене производње, у дисертацији су разматрани филтри који задовољавају наведене карактеристике.

Развијен је метод за пројектовање филтара са једним и више опсега учестаности. Филтар пропусник три опсега учестаности, пројектован у овом истраживању, има боље карактеристике и мање заузеће штампане плочице у поређењу са решењима приказаним у доступној литератури. Ова чињеница отвора могућност да се приказано решење може директно применити у реалним системима.

Приказани метод је укључио развој еквивалентне електричне шеме резонатора, моделовање спреге између резонатора и спреге између резонатора и уводника, као и реализацију целог филтра. Еквивалентне електричне шеме су показале задовољавајућу прецизност, па се могу употребити за брзу синтезу или анализу филтра са квази-концентрисаним спрегнутим резонаторима на микроталасним учестаностима.

Уочена је могућност даље надградње предложеног метода у циљу примене за пројектовање подесивих филтара у вишеслојној техници. Ова реализација филтра подразумева коришћење компоненти које омогућују промену централне учестаности и ширине пропусног опсега. Развој овакве класе филтара представља актуелну област у истраживању реализације савремених комуникационих система.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат Дејан М. Миљановић је након основних и магистарских академских студија свој интерес ка научно-истраживачком раду показао израдом докторске дисертације. Током израде дисертације кандидат је стицао потребно теоријско и практично научно-истраживачко искуство. Рад је подразумевао развој новог метода пројектовања филтара, уочавање проблема при реализацији, као и решавање истих. Кандидатова постојећа инжењерска знања и вештине су значајно допринели суштинском разумевању проблематике. Током рада кандидат је проширио теоријско знање, усавршио своје практично искуство и овладао коришћењем неопходних софтверских алата за пројектовање филтара. Током рада кандидат је исказао зрелост за тимски рад и жељу за научну сарадњу са другим истраживачким групама. Објављени радови у часописима и на конференцијама показују способност кандидата да концизно прикаже остварене резултате истраживања. Наведене чињенице указују на способност кандидата Дејана М. Миљановића за самосталан научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси приказани у оквиру докторске дисертације су нов метод, алгоритам и лабораторијски прототип.

- 1) Нов метод пројектовања микроталасних филтара пропусника опсега учестаности са спрегнутим квази-концентрисаним резонаторима помоћу еквивалентних шема. Филтри су имплементирани у вишеслојној штампаној техници и имају боље карактеристике у односу на карактеристике објављене у отвореној доступној литератури, сходно критеријумима поређења који укључују заузеће штампане плочице, релативну ширину пропусног опсега, селективност амплитудске карактеристике, унето слабљење и потискивање нежељених пропусних опсега.
- 2) Нов алгоритам развијен у циљу верификације предложеног метода који подразумева следеће кораке.
 - Реализација резонатора и целог филтра помоћу еквивалентних електричних шема.
 - Успостављање везе између вредности концентрисаних елемената еквивалентне шеме и геометријских димензија елемената тродимензионалног електромагнетског модела филтра. Испитивање граница остварљивости вредности елемената еквивалентне шеме помоћу тродимензионалног електромагнетског модела.
 - Реализација тродимензионалног електромагнетског модела филтра са елементима одређеним у претходном кораку, симулација помоћу тродимензионалног електромагнетског симулатора и поређење добијених резултата са резултатима добијеним коришћењем електричне шеме.
 - У последњем кораку, у неколико итерација, врше се модификације тродимензионалног електромагнетског модела и понављају се симулације у циљу налажења оптималног решења са што бољим слагањем између специфицираних и симулационих карактеристика филтра. Потискивање нежељених опсега код реализације филтра са више пропусних опсега.
- 3) Експериментална верификација пројектованог филтра мерењем на фабрикованом лабораторијском прототипу.
 - Реализација филтра са једним пропусним опсегом учестаности.
 - Реализација филтра са више пропусних опсега учестаности.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

У овој дисертацији је предложен нови метод реализације резонатора и филтара у односу на решења приказана у доступној литератури. Приказана је једна нова могућност реализације филтра пропусника опсега учестаности реализованог са квази-концентрисаним елементима. У циљу смањења површине заузећа штампане плочице, предложени метод користи вишеслојну технику. Потврђене су полазне претпоставке о флексибилности предложеног решења реализације филтара. Приказано је неколико могућих реализација филтара са једним пропусним опсегом учестаности. Акцент је стављен на резултате који приказују флексибилност распореда резонатора и могућности њиховог спрезања у циљу остварења жељене ширине пропусног опсега филтра и подешавања нула трансфер функције филтра. Символички је одређена зависност нула трансфер функцији филтра и објашњен механизам појаве нула као последице резонантних ефеката у колу, а не поништавања електричне и магнетске спреге.

Приказана је и нова реализација филтра са три пропусна опсега учестаности коришћењем предложених квази-концентрисаних резонатора. Филтар је реализован пројектовањем три појединачна филтра који су затим интегрисани у један филтар са три опсега учестаности.

Остварене карактеристике филтра, како са једним тако и са више пропусних опсега, имају компаративне предности у односу на постојећа доступна решења у литератури и омогућавају директну примену предложених реализација филтара у системима који раде на микроталасним учестаностима. Као релевантни критеријуми поређења посматрана је остварива релативна ширина пропусног опсега, селективност амплитудске карактеристике, унето слабење, могућност постојање нула трансфер функције, површина заузећа штампане плочице и потискивање нежељених одзива кад су у питању филтри са више пропусних опсега учестаности. Предложен је начин потискивања нежељених одзива између специфицираних опсега филтра кад има више пропусних опсега учестаности.

Значајан допринос је и нов алгоритам пројектовања филтара коришћењем еквивалентних електричних шема које се користе као први корак при пројектовању сложених тродимензионалних електромагнетских модела филтра. Предложени поступак пројектовања филтра омогућио је значајно смањење времена потребног за реализацију филтра и овај приступ пројектовања није до сада кориштен у доступној литератури. Предложени поступак пројектовања филтра омогућава тренутну синтезу и анализу филтара помоћу еквивалентних електричних шема. Временски захтевне тродимензионалне електромагнетске симулације користе се само у последњем кораку алгоритма.

У сврху верификације предложеног метода, као додатни допринос тезе, може се издвојити фабрикација новог лабораторијског прототипа филтра са једним и лабораторијског прототипа са три пропусна опсега учестаности. На основу резултата предложеног алгоритма реализован је тродимензионални електромагнетски модел филтра. Приказано је да су резултати симулације у складу са експерименталним резултатима добијеним мерењима на лабораторијском прототипу.

Експериментална верификација предложеног метода оставља могућност даље модификације поступка пројектовања у циљу примене код реализација подесивих филтара, поступка минијатуризације коришћењем подлога велике пермитивности и других планарних реализација.

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат је аутор или коаутор 10 научних публикација из области докторске дисертације и од тога: једног рад у међународном часопису категорије M22, једног рад у међународном часопису категорије M23, једног рад у националном часопису категорије M52, три рада у зборницима међународних конференција категорије M33 и четири рада у зборницима националних конференција категорије M63.

Списак радова:

Категорија M22:

1. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Design of microwave multibandpass filters with quasilumped resonators”, *-Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, article ID 647302, 14 pages, 2015, (IF₂₀₁₃=1.082) (DOI: 10.1155/2015/647302, Print ISSN: 1024-123X, Online ISSN: 1563-5147).

[online] <http://www.hindawi.com/journals/mpe/2015/647302/cta/>

Категорија M23:

2. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, Z. Stamenković, “Design of miniaturized bandpass filters using quasi-lumped multilayer resonators”, *-Journal of Circuits, Systems and Computers*,

vol. 23, no. 6, pp. (1450083) 1–21, 2014. (IF₂₀₁₃=0.330) (DOI: 10.1142/S0218126614500832, Print ISSN: 0218-1266, Online ISSN: 1793-6454),
[online] <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0218126614500832>

Kategorija M52:

1. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Projektovanje filtra propusnika opsega učestanosti sa kvazi-koncentrisanim rezonatorima korišćenjem zamjenske šeme”, -*Tehnika*, vol. 69, no. 3, pp. 459–465, 2014. (ISSN: 0040-2176, UDC: 621.372.544).
[online] <http://www.sits.org.rs/include/data/docs1093.pdf>

Kategorija M33:

1. S. Grković, **D. Miljanović**, S. Stefanovski, M. Potrebić, D. V. Tošić, “WIPL-D modelovanje višeslojnog filtra sa interdigitalno spregnutim uvodnicima”, -*Proc. 21st Telecommunications Forum (TELFOR 2013)*, Belgrade, Serbia, November 26–28, 2013, pp. 900–903. (DOI: 10.1109/TELFOR.2013.6716376, Print ISBN: 978-1-4799-1419-7)
[online] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6716376&queryText%3D10.1109%2FTELFOR.2013.6716376>
2. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, Z. Stamenković, “Feeder realization for quasi-lumped multilayer resonators with low Q -factor”, -*Proc. 11th WSEAS International Conference on Circuits, Systems, Electronics, Control & Signal Processing (CSECS '12)*, Montreux, Switzerland, December 29–31, 2012, pp. 63–68. (ISBN: 978-1-61804-146-3)
[online] <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2012/Montreux/ACSSAM/ACSSAM-09.pdf>
3. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Faktor dobrote kvazi-koncentrisanog višeslojnog rezonatora sa induktivnim uvodnikom”, -*Proc. 20th Telecommunications forum (TELFOR 2012)*, Belgrade, Serbia, November 20–22, 2012, pp. 1139–1142. (DOI: 10.1109/TELFOR.2012.6419412, Print ISBN: 978-1-4673-2983-5)
[online] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6419412&queryText%3D10.1109%2FTELFOR.2012.6419412>

Kategorija M63:

1. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Zamjenske šeme spregnutih mikrotalasnih kvazi-koncentrisanih rezonatora”, -*Zbornik XIII međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA 2014*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 19–21, 2014, vol. 13, str. 471–475. (ISBN: 978-99955-763-3-2)
[online] <http://infotech.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2014/radovi/KST-3/KST-3-1.pdf>
2. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Realizacije uvodnika za višeslojni rezonator sa širokim opsegom vrijednosti Q -faktora”, -*Zbornik 57. konf. ETRAN*, Zlatibor, Srbija, 3–6 jun, 2013, str. MT 3.5. 1–4. (ISBN: 978-86-80509-68-6) [online] <http://etran.etf.rs>
3. **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Mikrotalasni filter realizovan u višeslojnoj tehnici sa kapacitivno spregnutim uvodnikom”, -*Zbornik XII međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA 2013*, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 20–22, 2013, vol. 12, str. 434–438. (ISBN: 978-99955-763-1-8)
[online] <http://infotech.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2013/radovi/KST-3/KST-3-3.pdf>
4. Đ. Mirković, **D. Miljanović**, M. Potrebić, D. V. Tošić, “Modelovanje mikrotalasnog filtra sa kvazi-koncentrisanim rezonatorima u softveru WIPL-D”, -*Zbornik 56. konf. ETRAN*, Zlatibor, Srbija, 11–14 jun, 2012, str. MT2.6. 1–4. (ISBN: 978-86-80509-67-9) [online] <http://etran.etf.rs>

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија са задовољством констатује да на основу претходног школовања и публикованих резултата **мр Дејан М. Миљановић** испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

Остварени резултати проистекли из истраживања током израде ове докторске дисертације представљају научни допринос из области Микроталасне технике за коју је Електротехнички факултет Универзитета у Београду матичан. У дисертацији је приказан нов метод пројектовања микроталасних филтара у вишеслојној техници са квази-концентрисаним резонаторима, а његова примена је верификована низом практичних реализација филтара. Развијен је нов алгоритам за пројектовање планарних филтара, чији кораци подразумевају: реализацију резонатора и целог филтра помоћу еквивалентних електричних шема, успостављање везе између вредности концентрисаних елемената еквивалентне шеме и геометријских димензија тродимензионалног електромагнетског модела филтра, реализацију тродимензионалног електромагнетског модела филтра и налажење одзива, модификацију тродимензионалног електромагнетског модела у циљу налажења оптималног решења са што бољим слагањем између специфицираних и симулационих карактеристика филтра. Експериментална верификација предложених реализација филтара представља додатни допринос докторске дисертације, који отвара могућност примене ове класе филтара у савременим комуникационим системима на микроталасним учестаностима. Сprovedена истраживања, остварени резултати и публиковани радови показују да кандидат прати савремене токове у погледу пројектовања микроталасних филтара и да је предложио ново решење у посматраној области истраживања. Кандидат је способан да успешно и самостално примењује и спроводи методологију научно-истраживачког рада, предлаже нова решења и сагледава правце даљег истраживања.

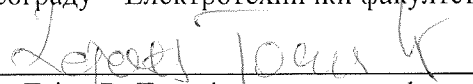
Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „**Микроталасни филтри са квази-концентрисаним елементима**” кандидата **мр Дејана М. Миљановића** прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду и одобри јавна усмена одбрана.

Београд, 23. март 2015.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



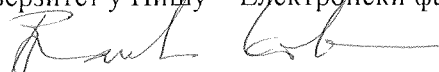
др Милка Потребич, доцент
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Дејан В. Тошић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Злата Цветковић, редовни професор
Универзитет у Нишу – Електронски факултет



др Бранко Колунција, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет