

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ПРИЛОЖЕНО		01 AUG 2017	
Орг. је	Бр. је	Прилог	Вредност
	1865		

Одлуком Изборног већа на својој 816 седници од 4. јула 2017. године (одлука бр. 1099/2 од 13. јула 2017. године) именовани смо у Комисију за избор др Сенише Јовановића у научно звање **НАУЧНИ САРАДНИК**. Након проучавања приложеног материјала подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Стручно-биографски подаци

Др Сениша П. Јовановић је рођен 21. јуна 1962. године у Чачку, где је завршио основну школу, као носилац Вукове дипломе, и гимназију, као добитник диплома Михајло Петровић-Алас за изузетан успех из предмета математика и физика.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 1981. године, по петогодишњем студијском програму. Дипломирао је 28. априла 1987. године на Одсеку за електронику, Смер за микроталасну технику, са просечном оценом 8,18,. Дипломски рад под насловом „Модел ФЕТ транзистора за велике сигнале“ одбранио је са оценом 10.

Докторске студије је уписао на Електронском факултету, Универзитета у Нишу на модулу Телекомуникације, где је положио све предвиђене испите са оценом 10. Школске 2014/2015. године уписао је трећу годину на Универзитету Сингидунум, на студијском програму Електротехника и рачунарство. Докторску дисертацију под насловом „Прилог пројектовању микроталасних филтара пропусника опсега са капацитивно спрегнутим резонаторима“ одбранио је 12. маја 2017. године.

Од 1987. године запослен је у Истраживачко развојном центру ИМТЕЛ Комуникације а.д., односно његовим правним претходницима, где је тренутно на позицији извршног директора за истраживање и развој. Од 1998. године до 2003. године боравио је у САД, где је радио у компанији за производњу опреме за кабловску телевизију “Philips Broadband Networks”, Manlius, NY, на позицији развојног/дизајн инжењера за радио-фреквенцијске модуле, склопове и системе, ангажованог на развоју широкопојасних појачавача за кабловску телевизију.

У претходном петогодишњем периоду кандидат је објавио један рад у међународном часопису категорије M_{21a} , седам радова на међународним конференцијама категорије M_{33} , један рад у домаћем часопису категорије M_{52} , два рада на домаћим конференцијама категорије M_{63} и осам техничких решења категорије M_{85} (лабораторијски прототип).

Током своје професионалне каријере Сениша Јовановић је укупно објавио 85 радова и 24 техничка решења од чега: 2 рада у међународним часописима категорије M_{21a} ; 1 рад у међународном часопису категорије M_{21} ; 2 рада у међународним часописима категорије M_{22} ; 2 рада у међународним часописима категорије M_{23} ; 31 саопштење на међународним скуповима штампано у целини, категорије M_{33} ; 2 рада у домаћим часописима, категорије M_{51} ; 3 рада у домаћим часописима категорије M_{52} ; 42 саопштења на скуповима националног значаја штампана у целини, категорија M_{63} ; 4 техничка решења категорије M_{82} (индустријски прототип) и 20 техничких решења категорије M_{85} (лабораторијски прототип).

2. Преглед научне активности

Научно-истраживачки рад кандидата др Синеше Јовановића припада области микроталасне технике, електронике и примењене електромагнетике. У току своје досадашње каријере кандидат се бавио анализом и пројектовањем различитих пасивних и активних микроталасних компоненти, подсклопова, склопова и система. За радио-релејне уређаје из производног програма ИМТЕЈ Комуникација дизајнирао је већи део микроталасних подсклопова као што су малошумни појачавачи, појачавачи снаге до 10 W, субхармонијски мешачи са потискивањем симетричног сигнала и субхармонијски IQ модулатори.

У претходном петогодишњем периоду, ужа област његовог проучавања биле су штампане антене и антенски низови за микроталасне и милиметарске фреквенцијске опсеге, као и микроталасни филтри реализовани у планарним технологијама, превасходно, микрострип технологији, што је била и област проучавања његове докторске дисертације.

Укратко описујемо радове и теме истраживања, који говоре о способности кандидата да изузетно ефикасно и самостално обави постављене задатке. Кандидат је показао и иновативност дефинисањем нових области истраживања за даљи рад. Укратко ћемо изложити публикације и доприносе кандидата у тим радовима.

2.1 Списак радова публикованих у претходном петогодишњем периоду

M20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја

- [1] S. Jovanovic, B. Milovanovic, and M. Gmitrovic, "Theory and realization of simple bandpass filters with antiparallel configuration," *Progress in Electromagnetics Research*, Vol. 136, pp 101-122, 2013. (22pp), (ISSN: 1559-8985, IF за 2011: 5.298, rank: 3/245, doi: 10.2528/PIER12112807)

врста резултата: **M21a** квантитативна вредност: **10,0**

M30 - Зборници међународних скупова

- [2] S. Jovanovic, Z. Živanović: "Wideband Printed Antenna for K Band Integrated with a Low Noise Amplifier" *1st International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering*, IcETRAN 2014, Vrnjacka Banja, Serbia, June 2-5, 2014, Proceedings of Papers, pp MT11.3, 1-6.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [3] S. Jovanovic, B. Milovanović: „General planar topologies of single-stage band pass filters with antiparallel configuration“, *2nd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering*, IcETRAN 2015, Silver Lake, Serbia, June 8-11, 2015, Proceedings of Papers, pp MT11.6, 1-4.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [4] S. Jovanovic, S. Tasic, P. Manojlovic: „Circularly polarized 2x2 patch antenna array at 5 GHz“, *L International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, ICEST 2015, Sofia, Bulgaria, 24 - 26 June 2015, Proceedings of Papers pp 172-175.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [5] S. Jovanovic, M. Parausic: „Ultra-Wideband Array Composed of LTCC Chip Antennas“, *3rd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering*, IcETRAN 2016, Zlatibor, Serbia, June 13-16, 2016, Proceedings of Papers MT11.6, 1-6.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [6] S. Jovanovic, A. Nestic: „Wideband Band-Stop Filter in Balanced Microstrip Techniques for a Higher Millimeter-Wave Frequency“, *3rd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering*, IcETRAN 2016, Zlatibor, Serbia, June 13-16, 2016, Proceedings of Papers MT12.8, 1-4.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [7] S. Jovanovic, V. Pantovic: „Approximate Modelling Methods for Single-Stage Band Pass Filters with Antiparallel Configuration“, *12th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services*, TELSIS 2015, Nis, Serbia, 14-17 October, 2015. Proceedings of Papers, pp 193-196.

врста резултата: **M33** квантитативна вредност: **1,0**

- [8] S. Jovanovic, B. Milovanović: „Concept of Dual-Band Bandpass Filters with Antiparallel Configuration“, *4th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering*, IcETRAN 2017, Kladovo, Serbia, June 5-8, 2017, Proceedings of Papers, pp MT11.2, 1-4.

- vrsta rezultata: **M33** kvantitativna vrednost: **1,0**
- M50 - Радови објављени у домаћим научним часописима**
- [9] **S. Jovanović:** “Extended configuration of antiparallel band pass filters with two independently adjustable transmission zeros“, *Microwave Review*, Vol. 19, No.1, September 2013, pp. 14-19.
vrsta rezultata: **M52** kvantitativna vrednost: **1,5**
- M60 - Зборници скупова националног значаја**
- [10] **С. Јовановић:** „Анализа филтра пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом и контролисаним положајем трансмисионих нула“, 57. Конференција ЕТРАН-а, Златибор, 3-6. јун 2013., Зборник радова, МТ3.4, 1-6. (проглашен за најбољи рад на секцији за Микроталасну и субмилиметарску технику за ту годину)
vrsta rezultata: **M63** kvantitativna vrednost: **0,5**
- [11] **С. Јовановић, П. Манојловић, С. Тасић, В. Црнадак:** „Циркуларно поларисан антениски низ са секвенцијалним напајањем“, 59. Конференција ЕТРАН-а, Сребрно Језеро, 8-11. јун 2015., Зборник радова МТ1.7, 1-4.
vrsta rezultata: **M63** kvantitativna vrednost: **0,5**
- M70 - Одбрањена докторска дисертација**
- [12] **С. Јовановић (2017):** Прилог пројектовању микроталасних филтара пропусника опсега са капацитивно спрегнутим резонаторима, Докторска дисертација, Универзитет Сингидунум, Београд.
vrsta rezultata: **M72** kvantitativna vrednost: **6,0**
- M80 – Техничка решења**
- [13] **S. Jovanović, Z. Živanović, S. Tasić:** “Štampana Dual-Band GSM antena“, Projekat MNTP: Razvoj digitalnih tehnologija i umreženih servisa u sistemima sa ugrađenim elektronskim komponentama (III44009), Korisnici tehničkog rešenja: Fidra d.o.o., IMTEL Komunikacije, 2012.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [14] **S. Jovanović, P. Manojlović, A. Kopta:** “Štampani antenski niz na X opsegu sa velikom izolacijom između predajne i prijemne antene“, Projekat MNTR: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: Jugoimport SDPR, IMTEL Komunikacije, 2012.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [15] **S. Jovanović, Z. Živanović, A. Nešić:** “Štampani antenski niz sa integrisanim malošumnim pojačavačem za merenje nivoa mikrotalasnog zračenja u opsegu od 21.2 do 23.6 GHz“, Projekat MNTP: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: ASTEL Projekt, IMTEL Komunikacije, 2013.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [16] **S. Jovanović, S. Tasić, Z. Živanović:** “Cirkularno polarisan 2x2 antenski niz mikrostrip patch antena na 5 GHz sa sekvencijalnim napajanjem“, Projekat MNTR: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: ASTEL Projekt, IMTEL Komunikacije, 2014.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [17] **S. Jovanović:** “Širokopolasni primopredajnik u višeslojnoj tehnologiji za doplerov radar na X opsegu za merenje brzine projektila“, Projekat MNTR: Istraživanje i razvoj rešenja za poboljšanje performansi bežičnih komunikacionih sistema u mikrotalasnom i milimetarskom opsegu frekvencija (TR32052), Korisnici tehničkog rešenja: Jugoimport SDPR, IMTEL Komunikacije, 2014.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [18] **P. Manojlović, S. Jovanović, V. Smiljaković, Z. Živanović:** “Antenski niz sa dielektričnim rezonatorima na X opsegu“, Projekat MNTR: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: Jugoimport SDPR, IMTEL Komunikacije, 2015.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**
- [19] **S. Jovanović, P. Manojlović, S. Tasić, Z. Živanović:** “Cirkularno polarisan antenski niz u tehnici izdignutog mikrostripa“, Projekat MNTR: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: ASTEL Projekt, IMTEL Komunikacije, 2015.g
vrsta rezultata: **M85** kvantitativna vrednost: **2,0**

[20] S. Jovanović, P. Manojlović, S. Tasić, Z. Živanović: “Simulator pokretnog cilja za dopler radare na milimetarskom Ka opsegu“, Projekat MNTR: Rekonfigurabilne multiband i skenirane antene na bazi metamaterijala za bežične komunikacione sisteme i senzore (TR32024), Korisnici tehničkog rešenja: ASTEL Projekt, IMTEL Komunikacije, 2015.g

врста резултата: **M85** квантитативна вредност: **2,0**

2.2 Кратки приказ научне делатности у претходном петогодишњем периоду

2.2.1 Микроталасни филтри

У претходном петогодишњем периоду, најзначајнији радови кандидата Синише Јовановића објављени су на тему микроталасних филтара пропусника опсега, [1], [3], [7], [8], [9] и [10]. Ова област је у последње време постала веома популарна услед убрзаног и непрекидног развоја телекомуникационих уређаја, уз стално повећавање количине пренетих информација, као и померања радних канала ка вишим, микроталасним и милиметарским, фреквенцијама. Као последица овог технолошког развоја долази до поштравања пројектних захтева које треба да испуне филтри у погледу селективности и линеарности фазе, уз константну тежњу за смањењем димензија, тежине и цене, неопходно је и прилагођавање савременим технолошким процесима.

Синиша Јовановић је ту област изабрао и за тему своје докторске дисертације [12], у оквиру које је проучавао филтре пропуснике опсега са капацитивно спрегнутим резонаторима. На основу спроведене теоријске анализе показао је да постоји веза између специфичне конфигурације ове врсте филтара и њихових електричних особина. Извео је математичке формуле у затвореном облику којима је фреквенцијска карактеристика проучаваних филтара дефинисана помоћу малог броја независних параметара, односно, којима се све индуктивности и капацитивности филтара дефинишу помоћу истог сета параметара. Тиме је омогућена директна синтеза филтара жељених карактеристика у погледу ширине пропусног опсега и положаја трансмисионих нула у доњем и горњем непропусном опсегу. Предложени метод је верификован реализацијом филтара у микрострип технологији и поређењем измерених резултата са полазним, задатим карактеристикама.

2.2.2. Штампане антене

Штампане антене и антенски нивози били су друга значајна област истраживања кандидата у протеклом петогодишњем периоду. У радовима [4] и [11] и техничким решењима [16] и [19] реализовани су антенски нивози са циркуларном поларизацијом који имају значајну примену у разним врстама мобилних комуникационих уређаја са променљивим положајем и оријентацијом предајника и пријемника. У раду [5] и техничким решењима [13], [14], [15] и [18] проучаване су разне врсте антена и антенских нивоа прилагођених за специфичне намене и интеграцију у сложеније склопове.

2.2.3. Моделовање микроталасних компоненти и склопова

Моделовање пасивних и активних компоненти, подсклопова и склопова програмским пакетима за 3D (односно 2.5D) електромагнетску (ЕМ) симулацију била је стална пратећа активност у оквиру свих области истраживања и професионалне делатности кандидата. За брз и ефикасан развој микроталасних кола, неопходно је коришћење 3D/2.5D ЕМ модела и њихова стална верификација и побољшање кроз поређење са измереним резултатима. У оквиру ове врсте истраживања добијени су модели разних микроталасних компоненти и кола који су коришћени за успешан дизајн и реализацију сложенијих склопова као што су широкопојасни примопредајник на X опсегу реализован у техничком решењу [17] и симулатор покретних циљева за Доплер радар на милиметарском Ka опсегу [20]. Тренутни

рад кандидата у оквиру ове теме истраживања је фокусиран на моделовање антенских низова у милиметарском опсегу, интегрисаних на вишеслојним штампаним структурама.

2.3. Детаљнији преглед радова објављених у претходном петогодишњем периоду

2.3.1. Теорија и реализација једноставних филтара пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом

S. Jovanovic, B. Milovanovic, and M. Gmitrovic, "Theory and realization of simple bandpass filters with antiparallel configuration," *Progress in Electromagnetics Research*, Vol. 136, pp 101-122, 2013. (22pp), (ISSN: 1559-8985, IF за 2011: 5.298, rank: 3/245, doi: 10.2528/PIER12112807)

У овом раду, категорије M_{21a} , детаљно су теоријски анализирани особине пасивних двопреступних мрежа састављених од паралелно повезаних идентичних, асиметричних подмрежа супротне оријентације. Показано је да таква конфигурација може имати битно различите електричне карактеристике у односу на паралелну везу подмрежа исте оријентације или у односу на карактеристике самосталне подмреже. Дефинисана је најједноставнија L/C мрежа овог типа која има особине филтра пропусника опсега и развијен је метод за израчунавање вредности свих компоненти нормализованих прототипова таквих филтара за различите ширине пропусног опсега. На основу приказаних теоријских разматрања развијен је метод за синтезу микроталасног филтра, односно за одређивање битних димензија капацитивно спрегнутих резонатора који образују филтар. Ваљаност предложеног метода је проверена поређењем измерених карактеристика реализованог филтра са задатим карактеристикама, односно са карактеристикама добијеним помоћу електромагнетске симулације. Овај рад је из исте области као и докторска дисертација, тако да је кандидат, који је уједно и први аутор, дао доминантан допринос приликом реализације.

2.3.2. Проширена конфигурација антипаралелног филтра пропусника опсега са две независно подесиве трансмисионе нуле

S. Jovanović: "Extended configuration of antiparallel band pass filters with two independently adjustable transmission zeros", *Microwave Review*, Vol. 19, No.1, September 2013, pp. 14-19.

У овој публикацији, категорије M_{52} , кандидат је описао нову, проширену верзију филтра пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом, добијену додавањем по једног индуктивног и капацитивног елемента у редним гранама базичне подмреже. Добијена верзија филтра знатно је погоднија за практичну реализацију у техници штампаних кола. Фреквенцијска карактеристика те верзије филтра садржи две трансмисионе нуле, једну у доњем и једну у горњем непропусном опсегу, чији се фреквенцијски положаји, који су међусобно независни, могу мењати у широким границама. Та особина се може искористити за слабење нежељених или паразитних сигнала, као што су сигнал локалног осцилатора или виши хармоници корисног сигнала, у микроталасним предајницима, односно симетричан сигнал или сигнал сопственог предајника, у микроталасним пријемницима. У раду је извршена детаљна теоријска анализа проширене конфигурације филтра, чији су резултат изрази у затвореној форми за директну синтезу вредности свих компоненти филтра на основу захтеваних фреквенцијских карактеристика. Овај рад је публикован, по позиву, у домаћем часопису *Microwave Review* као проширена верзија рада [10] који је проглашен за најбољи рад на секцији за Микроталасну и субмилиметарску технику на 57. Конференцији ЕТРАН-а, 2013. год.

2.3.3. Преглед осталих радова објављених у претходном петогодишњем периоду

Рад [2], категорије M_{33} , бави се анализом и методом пројектовања широкопојасног антенског низа састављеног од пентагоналних дипола и реализованог у техници симетричног микрострипа са рефлекторском равни, као и одговарајућег прелаза са симетричне на несиметричну микрострип структуру. Све анализирани структуре су, заједно са двостепеним малошумним појачавачем, интегрисане у јединствен склоп намењен за детекцију и мерење параметара предајних сигнала радио-релејних уређаја у теренским условима. У задатом фреквенцијском опсегу од 21,2 GHz до 23,6 GHz остварено је укупно појачање веће од 44 dBi. Реализовани склоп је применљив и у знатно ширем опсегу, пошто је у опсегу од 18 GHz до 30 GHz измерено појачање веће од 37 dBi.

У раду [3], категорије M_{33} , приказано је да се филтри са антипаралелном конфигурацијом могу јављати у четири електрично еквивалентна варијетета који се тополошки међусобно знатно разликују. Та разлика утиче на практичну применљивост посматраних варијетета. У зависности од врсте и сложености планарне структуре и диелектричних особина подлоге на којој треба реализовати филтар, могуће је идентификовати један од четири постојећа варијетета који је најпогоднији за практичну реализацију.

У раду [4], категорије M_{33} , приказан је једноставан метод за дизајнирање унипланарног антенског низа са циркуларном поларизацијом. Коло за напајање антенског низа је пажљиво пројектовано како би се остварило добро прилагођење на главном приступу низа, као и прецизна подела улазног сигнала тако да се на свим приступима зрачећих елемената низа добију сигнали идентичних амплитуда и одговарајућих фазних ставова. Предложени метод је верификован реализацијом антенског низа на фреквенцији од 5 GHz и поређењем измерених резултата са задатим параметрима и вредностима добијеним програмом за електромагнетну симулацију.

У раду [5], категорије M_{33} , испитивана је могућност употребе чип антена реализованих у LTCC (Low-Temperature Cofired Ceramics) технологији као зрачећих елемената антенских низова којима би се остварило задато појачање у ширем фреквенцијском опсегу. У раду су приказани анализа, практична реализација и резултати мерења неколико различитих верзија антенских низова. Парцијални 3D модел елемента антенског низа у LTCC технологији је развијен на основу расположивих података комерцијално доступних чип-антена. Вредности максималних појачања и прилагођења реализованих антенских низова одређене су на основу мерења S-параметара двоприсупних мрежа које су образовали парови идентичних антена на међусобним растојањима која су одговарала далеким зонама зрачења. Измерене вредности су се добро поклапале са предвиђањима добијеним симулацијама на 3D моделу.

У раду [6], категорије M_{33} , проучавана је могућност примене штампаних филтара непропусника опсега ради побољшања међусобне изолације између предајника и сопственог пријемника код радио релејних уређаја са радним фреквенцијама у области вишег милиметарског опсега. Основни филтар се састоји од пара резонатора са отвореном петљом и успорењем таласа који су спрегнути са обе стране вода који је реализован као симетрични микрострип. Већа изолација је остваривана каскадирањем неколико основних филтара, док су шири непропусни опсези остваривани сукцесивним скалирањем величина резонатора. Овакви филтри су погодни за интеграцију у напојној мрежи антенских низова, при чему не проузрокују повећање укупних димензија антенског низа пошто је резонаторе могуће сместити у расположив слободан простор.

У раду [7], категорије M_{33} , приказан је интерактивни модел за израчунавање фреквенцијске карактеристике филтра пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом уз истовремену синтезу вредности свих његових компоненти. Модел је заснован на апроксимативним, али довољно прецизним, формулама у затвореном облику у којима фигуришу три независна параметра, од којих су два кружне фреквенције трансмисионих нула

у доњем и горњем непропусном опсегу. Имплементацијом апроксимативних формула у било који програм за симулацију електричних кола добија се модел филтра пропусника опсега са тјунабилним фреквенцијским карактеристикама.

У раду [8], категорије M_{33} , истражује се примена филтара са антипаралелном конфигурацијом за добијање штампаних филтара малих димензија са двоструким пропусним опсегом. Претходни идеализовани модел филтра побољшан је заменом идеалних индуктивности одговарајућим водовима. Карактеристична импеданса водова је уведена као додатни независни параметар који доминантно утиче на појаву и положај паразитног пропусног опсега на вишим фреквенцијама. Та особина је примењена у програму за симулацију електричних кола ради добијања интерактивног модела за синтезу компоненти филтра уз истовремено израчунавање фреквенцијског одзива са двоструким пропусним опсегом, за различита растојања између пропусних опсега.

У раду [10], категорије M_{63} , приказано је како је помоћу једноставне модификације елементарног филтра пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом могуће добити пар трансмисионих нула у близини пропусног опсега филтра. Такође су изведене и релације у затвореном облику за израчунавање свих компоненти прототипа филтра, у зависности од фреквенције трансмисионих нула и за различите ширине пропусног опсега. Изложена је и методологија реализовања филтра елементима са расподељеним параметрима. Приказана проширена конфигурација филтра веома је погодна за синтезу РФ и микроталасних филтара жељених карактеристика, као и за практичну реализацију у најразличитијим планарним структурама и технологијама. Овај рад је проглашен за најбољи рад на секцији за Микроталасну и субмилиметарску технику на 57. Конференцији ЕТРАН-а, 2013. год.

Рад [11], категорије M_{63} , бави се реализацијом антенског низа са циркуларном поларизацијом са секвенцијално-ротирајућом мрежом за напајање. Прецизним димензионисањем карактеристичних импеданси четврт-таласних водова који образују улазни делитељ, остварена је равномерна подела улазног сигнала на сва четири зрачећа елемента. Изложени концепт је верификован мерењем карактеристика експерименталног модела.

Техничко решење [13], категорије M_{85} , приказује реализацију штампане антене оптимизоване за рад на два фреквенцијска опсега: GSM 900 и GSM 1800, на супстрату FR4, дебљине 1,6 mm, при чему су потребни елементи за прилагођење антене такође реализовани као штампана кола. Редна индуктивност је реализована са два сета паралелних водова међусобно повезаних кроз диелектрични супстрат метализованим вијама тако да образују штампани соленид. Редна капацитивност кола за прилагођење је реализована као штампани плочасти кондензатор. Реализација компоненти за прилагођење као штампаних елемената омогућила је да се програмом за електромагнетску анализу процени њихов утицај не само на прилагођење, већ и на дијаграм зрачења антене на обе радне фреквенције.

Техничко решење [14], категорије M_{85} , омогућава постизање велике изолације између предајне и пријемне антене радара за мерење брзине пројектила, које су смештене на блиском растојању у заједничком кућишту. Побољшање изолације постиже се додатним спрежњаклом којим се обезбеђује сигнал супротне фазе и приближно једнаке амплитуде, у односу на нежељени сигнал преслушавања, у циљу добијања резултујућег сигнала једнаког разлици та два сигнала. С обзиром да је, у претходној верзији радара, засићење радарског пријемника сигналом који потиче из сопственог предајника било лимитирајући фактор за повећавање осетљивости и предајне снаге, а тиме и домета, ово техничко решење омогућава битно поправљање укупних карактеристика радара. Предложена реализација је поновљива и временски и температурно стабилна.

Техничко решење [15], категорије M_{85} , приказује реализацију мерног уређаја за детекцију и мерење основних карактеристика слабих сигнала на микроталасном К опсегу. Ово техничко решење садржи неколико иновација као што су: употреба пентагоналних дипола уместо patch-антена, чиме је постигнута већа ширина фреквенцијског радног опсега штампаног антенског

низа; реализација антенског низа на супстрату побољшаних механичких и термичких особина који је истовремено и погоднији за монтажу активних компоненти, чиме је омогућена интеграција штампане антене и појачавача у јединствени склоп; примена Klopfenstein-ових трансформатора импеданси у напојној мрежи, чиме је постигнуто одлично прилагођење у широком фреквенцијском радном опсегу; употреба Hittite-овог малошумног појачавача са побољшаним карактеристикама.

Техничко решење [16], категорије M_{85} , омогућава реализацију антене са циркуларном поларизацијом у виду штампаног антенског низа изведеног у микрострип технологији. Ово техничко решење садржи неколико иновација као што су: реализација антене са циркуларном поларизацијом у виду антенског низа са централно симетричном мрежом за напајање, чиме се међусобно компензују паразитна зрачења и постиже боља (мања) вредност AR -а; добро прорачуната и изведена мрежа за прилагођење којом је у целом радном опсегу постигнут коефицијент рефлексије мањи од -20 dB. Приказани метод омогућава масовну и јефтину производњу антена са циркуларном поларизацијом са веома добрим и поновљивим карактеристикама, било као посебне компоненте, било интегрисаних са осталим подсклоповима телекомуникационог уређаја.

Техничко решење [17], категорије M_{85} , приказује реализацију микроталасног дела примопредајника Доплеровог радара, чији је фреквенцијски опсег, захваљујући примени широкопојасног Gysel-овог делитеља, проширен на цео микроталасни X опсег, од 8 до 12 GHz. Штампана плочица је реализована у четворослојној техници, чиме је поједностављен и убрзан процес монтаже у серијској производњи. Излазна снага предајног сигнала је, зависно од верзије, од $+20$ dBm до $+30$ dBm, док су губици конверзије пријемног сигнала реда 8 dB. Овим техничким решењем се обезбеђује масовна и економична производња поузданог подскопа који је један од најважнијих подскопова доплеровог радара за мерење брзине пројектила.

Техничко решење [18], категорије M_{85} , приказује антенски низ са четири диелектрична резонатора укупних димензија 55×25 mm. Остварено је задовољавајуће појачање од ≈ 13 dBi уз прилагођење боље од -25 dB. Због једноставне конструкције, антенски низ је погодан за уградњу у преносне, односно све типове уређаја који захтевају антене малих димензија.

Техничко решење [19], категорије M_{85} , приказује реализацију антене са циркуларном поларизацијом у виду штампаног антенског низа изведеног у технологији издигнутог микрострипа. Ово техничко решење садржи неколико иновација као што су: реализација антене са циркуларном поларизацијом на штампаној плочици са нехомогеном референтном масом, што омогућава реализацију водова са великом карактеристичном импедансом у техници издигнутог микрострипа, а водова са малом импедансом у техници класичног микрострипа са танким диелектриком; издизање зрачећих елемената изнад подлоге, чиме се добија веће појачање зрачећег елемента низа, као и веће укупно појачање целог низа, а истовремено се значајно проширује фреквенцијски радни опсег; добро прорачуната и изведена мрежа за прилагођење којом је у целом радном опсегу постигнут коефицијент рефлексије мањи и поред дисконтинуитета проузрокованог нехомогеном референтном масом.

Техничко решење [20], категорије M_{85} , приказује микроталасни део симулатора покретног циља, намењеног за испитивање Доплер радара. Овај подсклоп је реализован у виду два идентична штампана антенска низа, од којих сваки има појачање веће од 20 dBi. Низови су интегрисани са широкопојасним двоструко балансираним мешачем. Овај подсклоп може да ради у комплетном Ka опсегу фреквенција, од 26,5 до 40 GHz. Приказано решење омогућава производњу поузданог професионалног уређаја који је неопходан у свим фазама развоја, производње и експлоатације Доплерових радара који раде на Ka опсегу учестаности.

У докторској дисертацији кандидата [12], категорија M_{72} , садржани су сви резултати публиковани у радовима из области микроталасних филтара [1], [3], [7], [8], [9] и [10], који су уједно и најзначајнији резултати истраживања у протеклом петогодишњем периоду.

3. Квалитативна оцена научног доприноса

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1. Научни ниво и значај резултата

Кандидат је остварио научни допринос у области микроталасне технике, електронике и примењене електромагнетике. Издвајамо рад *Теорија и реализација једноставних филтара пропусника опсега са антипаралелном конфигурацијом* као најважнији рад који је кандидат објавио у претходном петогодишњем периоду.

Комплетан списак радова које је кандидат објавио у претходном петогодишњем периоду је дат на почетку 2. поглавља. Један рад је категорије M_{21a} , седам радова су са међународних скупова категорије M_{33} , један рад је објављен у домаћем часопису категорије M_{52} , два рада су са скупова националног значаја категорије M_{63} , осам техничких решења категорије M_{85} . Један резултат је одбрањена докторска дисертација, категорије M_{72} .

Два најзначајнија и најобимнија рада од којих је један објављен у међународном а један у домаћем часопису детаљно су описани у тачкама 2.3.1 и 2.3.2 овог извештаја, у делу „Детаљнији преглед радова објављених у претходном петогодишњем периоду“. Остали радови су наведени и укратко описани у делу 2.3.3 „Преглед осталих радова објављених у претходном петогодишњем периоду“.

3.1.2. Утицајност

Истраживања којима се кандидат бавио у претходном петогодишњем периоду су врло актуелна. Велики део радова укључује теоријску анализу проучаваних структура, ЕМ симулацију, а готово сви радови и техничка решења укључују и израду хардверских прототипова, мерење реализованих карактеристика и поређење са теоријским предвиђањима.

Показатељ утицаја у научном раду је и награда Друштва за ЕТРАН коју је кандидат добио за најбољи рад презентован на секцији за Микроталасну и субмилиметарску технику (МТ) на 57. Конференцији ЕТРАН-а, за рад [10].

3.1.3. Параметри квалитета часописа

На тему микроталасних филтара кандидат је у претходном петогодишњем периоду објавио рад у водећем часопису из области електрично и електронско инжењерство:

Progress in Electromagnetics Research/PIER (M_{21a}),
са импакт фактором: 5.298, и рангом: 3/245, за 2011. год.

3.1.4. Конкретан научни допринос кандидата у реализацији резултата

У најзначајнијим радовима објављеним током претходног петогодишњег периода [1], [3], [7], [8], [9] и [10], који припадају области истраживања докторске дисертације [12], кандидат је први аутор, који је уједно обавио и доминантан део активности на реализацији тих радова уз саветодавну помоћ ментора и ко-ментора.

У свим осталим радовима кандидат је показао висок степен самосталности у научно-истраживачком раду и висок степен учешћа, пошто је први аутор у свим публикованим радовима у протеклом петогодишњем периоду, као и на свим техничким решењима, изузев техничког решења [18] на коме је други аутор.

3.1.5. Редослед аутора у областима у којима је то од суштинског значаја, број аутора, број страница

Рад категорије M_{21a} , који садржи теоријску анализу, нумеричке симулације и експерименталне резултате има 3 аутора. Од 7 радова, категорије M_{30} , 6 радова има 2 аутора, а један рад, који садржи и експерименталне резултате, има 3 аутора. Кандидат је једини аутор на једном раду категорије M_{52} и једном раду категорије M_{63} , док један рад категорије M_{63} који садржи експерименталне резултате има 4 аутора. Од 8 техничких решења категорије M_{85} , која сва садрже практичну реализацију, 4 решења имају по 3 аутора, 3 решења имају по 4 аутора, док је на једном техничко решење Синиша Јовановић једини аутор. Може се закључити да је у случају свих резултата у протеклом петогодишњем периоду задовољен критеријум дозвољеног броја коаутора за прихватање пуног ефективног броја поена.

Рад категорије M_{21a} садржи 22 стране. Рад категорије M_{52} садржи 6 страна. Од 7 радова категорије M_{33} , 2 рада садржи 6 страна док 5 радова садржи 4 стране. Два рада категорије M_{52} садрже 6, односно 4 стране. Докторска дисертација кандидата садржи 191 страну.

3.1.6. Елементи применљивости научних резултата

Резултати научног рада кандидата који се тичу радова [1], [3], [7], [8], [9] и [10], као и докторске дисертације [12], а који се односе на штампане микроталасне филтре, у великој мери су одмах применљиви у модерним телекомуникационим системима. Исто важи и за резултате радова [4] и [11] из области штампаних антена са циркуларном поларизацијом.

Применљивост резултата остварених у техничким решењима [13] - [20] демонстрирана је у техничкој документацији решења.

3.2. Руковођење и учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

У протеклом петогодишњем периоду, кандидат је руководилац подпројекта у оквиру пројекта технолошког развоја, Министарства просвете, науке и технолошког развоја:

- ТР32052 - Истраживање и развој решења за побољшање перформанси бежичних комуникационих система у микроталасном и милиметарском опсегу фреквенција; и учесник на пројекту:
- ТР32024 - Реконфигурабилне, мултибанд и скениране антене на бази метаматеријала за бежичне комуникационе системе и сензоре.

У ранијем периоду, кандидат је био руководилац иновационог пројекта:

- Микроталасни појачавач снаге 10 W за радиорелејне уређаје у фреквенцијском опсегу од 6,4 до 7,2 GHz

и учесник на пројектима:

- Микроталасни системи за пренос дигиталних сигнала;
- Електромагнетика, микроталасна техника и оптичке комуникације;
- Радио-релејни системи за пренос дигиталних сигнала средњег капацитета;
- Лака беспилотна летилица са пратећом електроником;
- Нова генерација милиметарских линкова на бази композитних наноструктурираних материјала;
- Нова генерација линкова капацитета 155 Mbit/s на фреквенцијским опсезима 4, 6, 13, 15, 18, 23, 26 и GHz.

3.3. Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је члан удружења IEEE од 1987. године у секцијама:

- Microwave Theory and Techniques,
- Antennas and Propagation,
- Electromagnetic Compatibility,
- Magnetics,
- Broadcast Technology Society,
- Education,
- Circuits and Systems и
- Components Packaging and Manufacturing Technology.

Кандидат је рецензент за часописе: Electronic Letters, Microwave and Wireless Components Letters, Microwave Review, као и конференције ТЕЛФОР и ТЕЛСИКС за области микроталасни филтри и штампане антене.

3.4. Утицај научних резултата

Кандидат је добитник награде Друштва за ЕТРАН за најбољи рад презентован на секцији за Микроталасну и субмилиметарску технику (МТ) на 57. Конференцији ЕТРАН-а, за рад [10] на коме је кандидат био једини аутор.

Такође, у ранијем периоду, кандидат је био добитник повеље Југословенског удружења за микроталасну технику и технологију за истакнуте научне резултате у области микроталасне технике, постигнуте у 2005. години.

3.5. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Свеукупно, кандидат је показао велики степен самосталности у научно-истраживачком раду. У поступку израде радова предложио је више решења која су се показала као добра. У досадашњем раду сарађивао је са укупно 33 коаутора из земље и 2 из иностранства.

4. Елементи за квантитативну анализу рада

Према важећем Правилнику о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у табели су сумарно квантитативно приказани сви радови које је др Синиша Јовановић публиковао током протеклих пет година.

Табела 1: Приказ објављених радова, укључујући број радова, њихову категоризацију, број бодова, као и укупни број бодова остварених за избор у звање.

Категорија	Број бодова по раду	Број радова	Укупан број бодова
M _{21a}	10	1	10
M ₃₃	1	7	7
M ₅₂	1,5	1	1,5
M ₆₃	0,5	2	1
M ₇₂	6	1	6
M ₈₅	2	8	16
		Укупно	41,5

5. Закључак и предлог

Научно-истраживачки рад кандидата Синиша Јовановића је у протеклом петогодишњем периоду пре свега био усмерен на проучавање филтара пропусника опсега на микроталасним учестаностима. Томе у прилог говори и чињеница да је из ове области кандидат у том периоду објавио: један рад у међународном часопису (M_{21a}), четири рада на међународној конференцији (M_{33}), један рад у домаћем часопису (M_{52}) и један рад на домаћим конференцијама (M_{63}), као и да је тема његове докторске дисертације припадала овој области.

Додатни предмет истраживања кандидата биле су и штампане антене и антенски низови, са нагласком на антенске низове са циркуларном поларизацијом. На ту тему објављена су три рада на међународним конференцијама (M_{33}), један рад на домаћим конференцијама (M_{63}) и шест техничких решења категорије (M_{85}).

Кандидат, Синиша Јовановић, је до сада укупно објавио 85 радова и 24 техничка решења у следећим категоријама: 2 рада категорије M_{21a} ; 1 рад категорије M_{21} ; 2 рада категорије M_{22} ; 2 рада категорије M_{23} ; 31 саопштење са међународних скупова категорија M_{33} ; 2 рада у домаћем часопису категорије M_{51} ; 3 рада у домаћем часопису категорије M_{52} ; 42 саопштења са скупа националног значаја категорија M_{63} ; 4 техничких решења категорије M_{82} и 20 техничких решења категорије M_{85} .

У табели 2 је дат упоредни преглед неопходних и остварених поена у појединим категоријама које је кандидат, Синиша Јовановић, остварио на основу радова објављених у претходном петогодишњем периоду.

Табела 2: Табела за оцену испуњености услова за избор у звање научни сарадник (према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.

За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов- Од првог избора у претходно звање до избора у звање.....	потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	41,5
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}$ $M_{41}+M_{42}+M_{51} \geq$	9	17
	$M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} \geq$	5	10

На основу изнетих чињеница, приказаног и позитивно оцењеног академског, стручног и научно-истраживачког рада кандидата Сенише Јовановића, Комисија сматра да кандидат испуњава све услове прописане Законом о научноистраживачкој делатности, као и критеријуме дефинисане Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да др Сенишу Јовановића изабере у звање **НАУЧНИ САРАДНИК**.

У Београду, 9. јула 2017. године

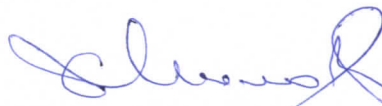
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



Др Милан Илић, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет



Др Миодраг Тасић, доцент
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет



Др Братислав Миловановић, редовни професор
Универзитет Сингидунум