

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

- Кандидат: Јелена Радић -

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Решењем бр. 012-199/38-2012 од 06.03.2014. године, декан Факултета техничких наука проф. др Раде Дорословачки</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>1. др Мирјана Виденовић-Мишић, доцент, у.н.о: Електроника, изабрана у звање: 01.04.2010. године, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду,</p> <p>2. др Предраг Петковић, редовни професор, у.н.о: Електроника, изабран у звање: 19.06.2001. године, Електронски факултет, Универзитет у Нишу,</p> <p>3. др Ласло Нађ, редовни професор, у.н.о: Електроника, изабран у звање: 14.11.2013. године, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду,</p> <p>4. др Мирјана Дамњановић, ванредни професор, у.н.о: Електроника, изабрана у звање: 07.10.2011. године, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду,</p> <p>5. др Љиљана Живанов, редовни професор, у.н.о: Електроника, изабрана у звање: 01.10.2000. године, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Јелена (Бојан) Радић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 06.12.1984, Мркоњић-Град, Република Српска (Босна и Херцеговина)</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Енергетика, електроника и телекомуникације – Микрорачунарска електроника, Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства – мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2008, Енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Кандидаткиња није похађала магистарске студије.</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Ултра-широкопојасни импулсни генератор у CMOS технологији

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 кандидаткиња је презентовала на 160 страна, кроз 10 (десет) поглавља. Дисертација садржи 126 слика, 28 табела и списак литературе са 303 референце.

Докторска дисертација је организована према следећем садржају:

1. Увод
2. Импулсна ултра-широкопојасна (IR-UWB - *Impulse Radio UltraWide Band*) технологија
3. Импулсни ултра-широкопојасни примопредајник
4. Преглед литературе за импулсни ултра-широкопојасни генератор / предајник
5. Импулсни генератор на принципу комбиновања краткотрајних импулса
6. Тростепени ринг осцилатор у 0,18 μm и 0,13 μm UMC (*United Microelectronics Corporation*) CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) технологијама
7. Импулсни генератори засновани на ринг осцилатору
8. Импулсни генератори засновани на принципу филтрирања
9. Импулсни генератор са BPSK (*Binary Phase Shift Keying*) модулацијом
10. Закључак
Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У дисертацији је приказано теоријско и практично истраживање које се односи на пројектовање и карактеризацију ултра-широкопојасног импулсног генератора у CMOS технологији.

У првом поглављу, **Увод**, су дата основна разматрања која указују на значај ултра-широкопојасне технологије, са посебним освртом на предности и примене импулсног UWB преноса информација без сигнала носиоца. Веома брз развој бежичних комуникација непрестано доводи до унапређења IR-UWB примопредајника, уједно и импулсног генератора као једног од његових најважнијих делова, по питању цене, енергетске ефикасности, компактности и опсега радних учестаности.

Поред основног објашњења предмета и циља истраживања, и кратког приказа научног доприноса докторске дисертације, у првом поглављу је представљена организација тезе и дат је кратак преглед сваког од поглавља.

У другом поглављу, **Импулсна ултра-широкопојасна технологија**, су детаљно представљене IR-UWB и силицијумска технологија, од историјског развоја до изазова и захтева са којим се данас суочавају пројектанти интегрисаних кола. Приказани су UWB прописи који дефинишу дозвољене фреквенцијске опсеге и максималну снагу предајника, са посебним освртом на најзаступљенију спектралну маску прописану од стране FCC (*Federal Communication Commission*) удружења. Осим најчешће коришћених временских облика сигнала и њихових спектралних карактеристика, детаљно су анализирани технике модулације заступљене у импулсном UWB преносу информација.

У трећем поглављу, **IR-UWB примопредајник**, је приказана основна архитектура IR-UWB система са кохерентним и са некохерентним предајником. Анализирани су предности и мане у односу на стандардне ускопојасне и MB-OFDM (*Multi Band Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) UWB примопредајнике.

У четвртном поглављу, **Преглед литературе за IR-UWB импулсни генератор / предајник**, је дат детаљан преглед публикованих решења за импулсне генераторе / предајнике који су груписани према најчешће коришћеним принципима. Поред основних карактеристика, предности и мана, за сваку групу импулсних генератора су наведене вредности карактеристичних параметара.

У поглављима пет до девет су представљени научни доприноси докторске дисертације, седам нових подешљивих генератора импулса, пројектованих у 0,18 μm и 0,13 μm UMC CMOS технологијама, за IR-UWB примену.

Пето поглавље, **Импулсни генератор на принципу комбиновања краткотрајних импулса**, приказује подешљиви генератор импулса, једноставне конфигурације, заснован на принципу комбиновања ивица улазног сигнала, на основу којих се формирају краткотрајни, управљачки импулси за излазне транзисторе. Променом капацитивности кондензаторске мреже генератора краткотрајног импулса је омогућено подешавање карактеристика сигнала на излазу импулсног генератора. Коло је пројектовано у 0,18 μm UMC CMOS технологији и подешено за рад у целом UWB опсегу.

Детаљна анализа тростепеног, заустављивог ринг осцилатора у 0,18 μm и 0,13 μm UMC CMOS технологијама за примену у импулсном генератору је дата у шестом поглављу, **Тростепени ринг осцилатор у 0,18 μm и 0,13 μm UMC CMOS технологијама**. Предложене су и испитане методе за повећање и подешавање фреквенције ринг осцилатора које користе повратну спрегу, са отпорником или са пмос транзистором, у инверторима ринг осцилатора и одвојног степена који се налази након њега у импулсном генератору. Детаљно је тестиран утицај подлоге мос транзистора на особине ринг осцилатора у 0,18 μm UMC CMOS технологији.

У седмом поглављу, **Импулсни генератори засновани на ринг осцилатору**, су предложена три нова импулсна генератора која садрже ринг осцилатор и код којих је могуће подешавати карактеристике спектра излазног сигнала, применом метода анализираних у претходном поглављу. Прва, најједноставнија топологија је пројектована само на нивоу електричне шеме са

реалним моделима компоненти у 0,13 μm UMC CMOS технологији, јер нису постојали услови за њену фабрикацију. Друга два импулсна генератора, која су произведена у 0,18 μm UMC CMOS технологији, користе повратну спрегу у инверторским степенима ринг осцилатора (и бафера) да би се превазишло технолошко ограничење максималне фреквенције ринг осцилатора и додатно омогућило подешавање поменутог параметра. У једном од ова два произведена генератора импулса је предложен генерисање новог таласног облика и нови принцип генерисања сигнала. Овај принцип је заснован на дуплирању учестаности излазног сигнала ринг осцилатора приликом проласка кроз уобличавачко коло на излазу. На овај начин је омогућен рад у целом UWB опсегу уз могућност потискивања компоненти спектра у WLAN (*Wireless Local Area Network*) опсегу (5 GHz – 6 GHz) када је то потребно. Предложени принцип генерисања је имплементиран у прототипу. Одговарајућим мерењима је верификована исправност предложеног принципа што је главни допринос ове докторске дисертације. У овом поглављу је детаљно описана мерна поставка и начин мерења параметара прототипа импулсног генератора.

Принцип рада два импулсна генератора приказаних у осмом поглављу, **Импулсни генератори засновани на принципу филтрирања**, је заснован на методи уобличавања краткотрајног импулса. У једној од топологија је предложено ново решење које омогућава додатни степен слободе приликом подешавања спектра излазног сигнала. Ово решење користи промену међусобног положаја два краткотрајна импулса подешљивог трајања тако што их комбинује у јединствен сигнал пре уобличавачког кола. Генератор импулса који је пројектован у 0,18 μm UMC CMOS технологији је такође реализован.

У деветом поглављу, **Импулсни генератор са BPSK модулацијом**, је предложена потпуно нова идеја функционисања импулсног генератора, у доступној литератури непозната, која користи два ринг осцилатора и обезбеђује BPSK модулацију, и тиме примену у синхронизованим UWB системима. Додатно, ова конфигурација обезбеђује подешавање основних карактеристика спектра излазног сигнала.

Десето поглавље, **Закључак**, садржи завршне напомене и закључке докторске дисертације. У њему су дати кратак преглед рада, закључци у вези са спроведеним истраживањима и постигнутим резултатима и план наставка истраживања у области РФ (*Radio Frequency*) интегрисаних кола.

Поглавље **Литература** садржи списак референци. Литература је обимна, савремена (прати актуелно стање у области) и правилно одабрана према захтевима теме која се разматра.

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.

Рад у међународном часопису (M23)

1. **J. Radic**, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “New design of Low Power, 100Mb-s IR-UWB Pulse Generator in 0.18 μm CMOS Technology”, *Microelectronics Journal*, vol. 44, no. 12, pp. 1215–1222, Dec. 2013.
2. **J. Radic**, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “A Low-Complexity and Energy-Efficient IR-UWB Pulse Generator in 0.18 μm technology”, *Informacije MIDE M – Journal of Microelectronics, Electronic Components and Materials*, vol. 43, no. 3, pp. 179–184, Sept. 2013.
3. L. Nagy, **J. Radic**, A. Djugova, M. Videnovic-Mistic, “Ultra Low-Power Low-Complexity Tunable 3-10 GHz IR-UWB Pulse Generator”, *Informacije MIDE M – Journal of Microelectronics, Electronic Components and Materials*, vol. 42, no. 3, pp. 185–191, Sept. 2012.

Рад у часопису националног значаја (M52)

1. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović-Mišić, “Influence of Current Reuse LNA Circuit Parameters on its Noise Figure”, *Serbian Journal of Electrical Engineering*, vol. 6, no. 3, pp 431–441, Dec. 2009.

Рад у научном часопису (M53)

1. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović-Mišić, “Influence of Current Reuse LNA Circuit Parameters on its Performance”, *Journal of Electrical and Control Engineering – JECE*, vol. 2, no. 3, pp 7–14, Jun 2012.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

1. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, L. Zivanov, “A Novel Low-Complexity BPSK IR-UWB Pulse Generator in 0.13 μ m CMOS Technology”, accepted for publishing in *IEEE International Conference on Microelectronics – MIEL*, May 2014.
2. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic-Mistic, L. Nagy, Lj. Zivanov, “Compact UWB Resistive Feedback Low Noise Amplifier Utilizing Current Bleeding Technique”, accepted for publishing in *IEEE International Conference on Microelectronics – MIEL*, May 2014.
3. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “A 3.1 – 6.65 GHz, 933 μ W Impulse Radio Pulse Generator with Tunable Spectrum in 0.18 μ m CMOS”, *IEEE International Conference on Telecommunication in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services – TELSISKS*, pp. 378–382, Oct. 2011.
4. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “A tunable OOK IR-UWB pulse generator in 0.18 μ m technology”, *IEEE 2nd Mediterranean Conference on Embedded Computing – MECO*, pp. 188–191, Jun. 2013, *Best paper award*.
5. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, L. Nagy, “Inverter-Based Low-Noise Amplifier Topologies for Ultra-Wideband Applications”, *IEEE 2nd Mediterranean Conference on Embedded Computing – MECO*, pp. 192–195, Jun. 2013.
6. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic-Mistic, Lj. Zivanov, “Comparison of Feedback Influence on Ring Oscillator Performance for IR-UWB Pulse Generator in 0.13 μ m and 0.18 μ m CMOS technologies”, *4th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems – DoCEIS’13*, pp. 603–610, Apr. 2013.
7. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “A Low Power 3.1-7.5 GHz Tunable Pulse Generator for Impulse Radio UWB”, *IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics – SISO*, pp. 425–428, Sept. 2012.
8. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, K. Babkovic, M. Videnovic–Mistic, “Feedback Influence on Ring Oscillator Performance for IR-UWB Pulse Generator in 0.13 μ m CMOS technology”, *IEEE International Symposium – ELMAR-2012*, pp. 101–104, Sept. 2012.
9. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “Body Bias Influence on Ring Oscillator Performance for IR-UWB Pulse Generator in 0.18 μ m CMOS technology”, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Tehnologies – ICEST*, pp. 82–85, Jun. 2012.
10. J. Radic, A. Djugova, L. Nagy, M. Videnovic–Mistic, “Body Effect Influence on 0.18 μ m CMOS Ring Oscillator Performance for IR-UWB Pulse Generator Applications”, *IEEE Mediterranean Conference on Embedded Computing – MECO*, pp. 170–173, Jun. 2012.
11. J. Radic, A. Djugova, L. Nadj, M. Videnovic–Mistic, “Feedback Influence on Performance of Ring Oscillator for IR-UWB Pulse Generator in 0.18 μ m CMOS technology”, *IEEE 28th International Conference on Microelectronics – MIEL*, pp. 357–360, May 2012.
12. J. Radic, A. Djugova, L. Nadj, M. Videnovic–Mistic, “Resistive Feedback Influence on Ring Oscillator Performance for IR-UWB Pulse Generator in 0.13 μ m CMOS technology”, *4th Small System Simulation Symposium – SSSS*, pp. 73–76, Feb. 2012.
13. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “A 0.18 μ m CMOS Low Power LNA for 6–8.5 GHz UWB Receiver”, *IEEE International Semiconductor Conference – CAS*, vol. 1, pp. 215–218, Oct. 2011.
14. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “Low Power IR-UWB Pulse Generator in 0.18 μ m CMOS Technology”, *IEEE International Conference on Telecommunication in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services – TELSISKS*, vol. 2, pp. 761–764, Oct. 2011.

15. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “A Variable Gain Low Noise Amplifier for UWB 6–10 GHz Applications”, *19th Austrian Workshop on Microelectronics – Austrochip*, pp. 7–10, Sept. 2011.
16. B. Vuckovic, J. Radic, M. Damjanovic, M. Videnovic–Mistic, “Performance Comparison of Standard and Voltage Controlled Ring Oscillator for UWB-IR Pulse Generator in 0.35 μ m and 0.18 μ m CMOS technologies”, *IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics – SISY*, pp. 329–334, Sept. 2011.
17. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “A 3.1-10.6 GHz Impulse-Radio UWB Pulse Generator in 0.18 μ m”, *IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics – SISY*, pp. 335–338, Sept. 2011.
18. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “A 6–9 GHz Resistive Feedback Low Noise Amplifier Designed in 0.18 μ m CMOS Technology”, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST*, vol. 1, pp. 183–186, Jun.–Jul. 2011.
19. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “Low Power IR-UWB Pulse Generator in 0.13 μ m CMOS Technology”, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST*, vol. 1, pp. 179–182, Jun–Jul. 2011.
20. A. Đugova, J. Radić, M. Videnović–Mišić, C. Duarte, V.G. Tavares, “An UWB 3–5 GHz Common-Gate Low Noise Amplifier Designed in 0.13 μ m Technology”, *18th Telecommunication forum – TELFOR 2010*, pp. 786–789, Nov. 2010.
21. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović–Mišić, C. Duarte, V.G. Tavares, “A Low-Power and High Gain CMOS UWB Power Amplifier for Group 1~3 MB-OFDM Application”, *18th Telecommunication forum – TELFOR 2010*, pp. 783–786, Nov. 2010.
22. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “A Low-Power and High Linearity CMOS UWB Power Amplifier for Group 1~3 MB-OFDM Application”, *18th Austrian Workshop on Microelectronics – Austrochip*, pp. 33–36, Oct. 2010.
23. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “Comparison of Various 2.4GHz LNA Topologies”, *IEEE 6th Conference on Ph.D. Research in Microelectronics & Electronics – PRIME*, pp. 1–4, Jul. 2010.
24. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “Design and Analysis of Ultra-Wideband Low Noise Amplifier in 0.13 μ m CMOS Technology”, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST*, vol. 1, pp. 135–138, Jun. 2010.
25. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “Linearity issue in 2.4 GHz 0.35 μ m BiCMOS LNA”, *IEEE International Conference on Telecommunication in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services – TELSIS*, vol. 1, pp. 32–35 Oct. 2009.
26. A. Djugova, J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “Circuit and Process Parameters Issue for 1.57542GHz Low Noise Amplifier in 0.35 μ m BiCMOS technology”, *IEEE International Symposium on Signals, Circuits & Systems – ISSCS*, vol. 1, pp. 89–92, Jul. 2009.
27. J. Radic, A. Djugova, M. Videnovic–Mistic, “A 2.4 GHz high-gain Low Noise Amplifier”, *IEEE International Symposium on Signals, Circuits & Systems – ISSCS*, vol. 1, pp. 85–88, Jul. 2009.
28. J. Radic, M. Videnovic–Mistic, “Dependence of S11 on current reuse LNA circuit parameters”, *1st ReCIMICo Workshop “Design and Characterization of Integrated Microsystems and Components”*, pp. 79–83, Sept. 2008.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

1. J. Radić, A. Đugova, L. Nađ, M. Videnović–Mišić, “Uticaj supstrata na frekvenciju ring oscilatora realizovanog u 0.18 μ m CMOS tehnologiji za primene u širokopojasnom impulsnom generatoru”, *ETRAN 2012*, str. EL1.1-1-4, jun 2012.
2. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović–Mišić, Laslo Nađ, “Pojačavač snage za MB-OFDM UWB primene isprojektovan u 0.13 μ m CMOS tehnologiji”, *ETRAN 2010*, str. EL2.1-1-4, jun 2010.
3. A. Đugova, J. Radić, M. Videnović–Mišić, “Nisko-šumni pojačavač namenjen za 3.1–5 GHz UWB sisteme isprojektovan u 0.13 μ m CMOS tehnologiji”, *ETRAN 2010*, str. EL2.2-1-4, jun 2010.
4. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović–Mišić, “Uticaj parametara nisko-šumnog pojačavača sa višestrukim iskorišćenjem struje polarizacije na parametar šuma”, *ETRAN 2009*, str. EL3.7-1-4, jun 2009, Nagrada za najbolji rad mladog istraživača u sekciji za Elektroniku.
5. A. Đugova, J. Radić, M. Videnović–Mišić, “Uticaj parametara nisko-šumnog pojačavača na

stabilnost kola i S21 parametar”, *ETRAN 2009*, str. EL3.6-1-4, jun 2009.

6. J. Radić, A. Đugova, M. Videnović-Mišić, “Uticaj parametara niskošumnog pojačavača sa višestrukim iskorišćenjem struje polarizacije na S21 parametar”, *INFOTEH-JAHORINA 2009*, vol. 8, E-I-5, str. 366–370, mart 2009.
7. J. Radić, M. Videnović-Mišić, “Nisko-šumni pojačavač sa višestrukim iskorišćenjem struje polarizacije”, *ETRAN 2008*, str. EL1.4-1-4, jun 2008

VII ZAKЉUČCI OДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Приказани резултати истраживања у докторској дисертацији представљају оригиналан и вредан допринос у области пројектовања, оптимизације и карактеризације активних РФ интегрисаних кола, и уједно прво, и стога веома значајно, истраживање у поменутој области на Универзитету у Новом Саду.

Током спроведеног истраживања пројектовано је 7 нових импулсних генератора који обезбеђују подешавање параметара излазног сигнала, од којих су три фабрикована у 0,18 μm UMC CMOS технологији. Произведена интегрисана кола су карактерисана директно на силицијумској плочици коришћењем РФ испитне станице уз детаљан опис мерне поставке и поступка мерења. Добро слагање резултата мерења са резултатима постлејаут симулација је потврдило квалитет предложених топологија импулсних генератора и поступка пројектовања аналогних РФ интегрисаних кола.

Резултати симулација на нивоу електричне шеме за први импулсни генератор су показали да коло обезбеђује најшири 10 dB опсег уз изразито велике вредности излазне амплитуде у односу на импулсне генераторе у литератури који користе принцип комбиновања краткотрајних импулса.

Импулсни генератор заснован на ринг осцилатору, пројектован у 0,13 μm UMC CMOS технологији, има веће вредности амплитуде и мању потрошњу у односу на друге импулсне генераторе у литератури засноване на истом принципу.

Поред могућности подешавања спектралних карактеристика, импулсни генератори који садрже ринг осцилатор и који су фабриковани у 0,18 μm UMC CMOS технологији се одликују добром компактносту и генеришу сигнал са ширим фреквенцијским опсегом у односу на друге IR-UWB предајнике који користе исти принцип генерисања сигнала.

Иако је област рада импулсног генератора заснованог на принципу филтрирања, произведеног у 0,18 μm UMC CMOS технологији, ограничена само на нижи UWB опсег због доступне мерне инструментације, мерени резултати су показали веома добре карактеристике у погледу потрошње снаге, излазне амплитуде и заузете површине.

У следећем импулсном генератору, заснованом на принципу филтрирања, предложена је нова идеја генерисања UWB сигнала комбиновањем два краткотрајна импулса подешљивог трајања пре уобичајавачког кола на излазу. Тиме је уведен додатни степен слобде подешавања карактеристичних параметара спектра излазног сигнала. Предности идеје су потврђене резултатима симулација који су показали облик анвелопе спектралне густине снаге близак идеалном, већу амплитуду и мању просечну потрошњу снаге у односу на перформансе претходног импулсног генератора.

Последњи импулсни генератор пројектован у оквиру ове дисертације представља ново, једноставно и јединствено решење за остваривање BPSK модулације коришћењем два ринг осцилатора. Добијени резултати су показали добру синхронизацију и симетрију између два, фазно померена сигнала која се генеришу при различитим вредностима улазних података. Коло има најмању потрошњу снаге од свих импулсних генератора пројектованих у оквиру ове дисертације.

■

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Кандидаткиња је у решавању савременог научног проблема користила познате и признате научне методе.

Резултати истраживања приказани су на јасан и разумљив начин. Формирани закључци су поткрепљени одговарајућим анализама и резултатима мерења.

Примењени поступци и добијени закључци су довољно општи да се могу применити и у случају пројектовања UWB генератора импулса и у другим монолитним технологијама. Посебна пажња је посвећена поступку пројектовања нових конфигурација генератора импулса како би се добиле боље карактеристике од постојећих који су доступни у литератури.

Поред тога јасно су дефинисани кораци и правци будућих истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Да, дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Да.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Предложена је нова, у доступној литератури непостојећа, конфигурација генератора импулса намењеног за рад у UWB опсегу. Израђен је прототип, извршена су одговарајућа мерења која су потврдила очекиване претпоставке. Предложени принцип и припадајући резултати су објављени у часопису са SCI листе.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија је уочила ситније недостатке који не утичу на квалитет докторске дисертације.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана

Имајући у виду претходно наведене закључке комисија предлаже НН већу Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду да прихвати позитивну оцену и одобри усмену одбрану докторске дисертације под насловом „Ултра-широкопојасни импулсни генератор у CMOS технологији” кандидаткиње Јелене Радић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства – мастер, чији је ментор проф. др Љиљана Живанов, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду.

**НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ**

У Новом Саду, 29.04.2014. године

Др Мирјана Виденовић-Мишић, доцент,
председник

Др Предраг Петковић, редовни професор,
члан

Др Ласло Нађ, редовни професор,
члан

Др Мирјана Дамњановић, ванредни професор,
члан

Др Љиљана Живанов, редовни 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.