

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање ВАНРЕДНИ ПРОФЕСОР за ужу научну област АУТОМАТИКА

На основу одлуке Изборног већа Електротехничког факултета Универзитета у Београду број 755 од 6. новембра 2012. године, а по објављеном конкурс за избор једног ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматика именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у Огласним новинама националне службе за запошљавање 21.11.2012. године пријавио се један кандидат и то доцент **др Томислав Шекара**

На основу прегледа достављене документације констатујемо да кандидат др Томислав Шекара испуњава услове конкурса и подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Томислав (Благоје) Шекара је рођен 03. јула 1965. године у Мједенику општина Гацко, БИХ. Средњу електротехничку школу завршио је у Сарајеву 1984. године. Исте године, уз одслужење војног рока, се уписао на Електротехнички факултет у Сарајеву. Дипломски рад под називом *Једна нова линеарна трансформација са потенцијалном примјеном у анализи и процесирању сигнала* одбранио је 1991. године, под менторством проф. др Браниславе Перуничкић. За свој дипломски рад који је добио највећу оцену кандидат је добио и награду на савезном нивоу Југославије “Вратислав Бедјанић”.

После дипломирања уписао се на постдипломске студије на Електротехничком факултету у Сарајеву, одсек Аутоматика и електроника, смер Електроника. У ратном окружењу прекида студије и прелази у Београд, где је поново уписао постдипломске студије које је успешно завршио на смеру Електроника Електротехничког факултета у Београду.

Магистрирао је 07. јула 1997. на Електротехничком факултету Универзитета у Београду са радом под насловом “*Фракционе трансформације са примјеном у анализи и процесирању сигнала*”.

Докторирао је 25. фебруара 2006. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на тему *“Фракционе трансформације са примјеном у системима аутоматике и електричним колима”*,

Изабран за Асистента при катедри за аутоматику 21.9.2000 и 29.9.2005. Изабран је за Доцента (ужа област аутоматика) при Катедри за аутоматику 16. 11. 2007.

Б. Наставна и школска активност кандидата

Б1. Наставна активност

Од 2007. Томислав Шекара држи наставу на Електротехничком факултету на предметима: *Сензори и Актуатори (П+В+Л)*, *Сигнали и системи (П+В+Л)*, *Практикум из софтверских алата (В+Л)*, *Системи аутоматског управљања 1 (Л)*, *Системи аутоматског управљања (Л)* и на мастер студију предмет *Дистрибуирани и фракциони системи управљања (П+В)*. Такође је држао или држи наставу на Војно Техничкој Академији у Жаркову и Бањици као и на Електротехничком факултету у И. Сарајеву из више предмета.

Томислав Шекара је био ментор или члан на више дипломских и мастер радова. Био је члан Комисије за преглед, оцену и одбрану 3 магистарска рада у Београду и Источном Сарајеву: (Кондић Драган, Прњић Милорад, и Маријана Ћосовић). Под менторством др Томислава Шекаре, Иванка Миљковић-Јевтић је магистарала 2011.

Томислав Шекара је био ментор Јовану Ч. Микуловићу на докторској дисертацији (26. децембра 2008) са насловом *"Оптимална компензација неактивне снаге потрошача при сложено периодичним и несиметричним напонима и струјама"* на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Шекара је био члан Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације Лане Поповић Манески, под називом *"Систем за супресију тремора руке у реалном времену помоћу функционалне електричне стимулације"* која је одбрањена 3. октобра 2011. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

Б2. Школска активност

Осим тога био је неколико пута члан комисије за преглед, оцену и одбрану докторских дисертација на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Томислав Шекара је учествовао у већем броју активности од значаја за рад ЕТФ-а: рад на изради наставног распореда (у периоду од 7 година), рад у комисијама за попис средстава Факултета, представљање Факултета на штанду приредбе *Новотех* на Београдском сајму, организација и спровођење класификационих испита. Посебно истичемо успешан рад кандидата на припремању и руковођењу студентских екипа ЕТФ-а за наступ на студентским фестивалима *Електријада* (током 18 година) из предмета *Аутоматика*, *Основи електротехнике* и *Математика*. Екипе којима је руководио Томислав Шекара су по правилу побеђивали у својим категоријама.

Томислав Шекара је у свом раду успоставио одличну комуникацију са највећим бројем колега на Електротехничком факултету и показао да је у стању да на одличан начин учествује у образовању студената Електротехничког факултета.

Написао је *Практикум за лабораторијске вежбе из аутоматског управљања*, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, стр 100, Гроскњига Београд 2003. (шесто издање).

Б3. Стручна активност

Кандидат је ангажован је при Министарству за акредитацију и проверу квалитета у Србији као рецензент за процену испуњености стандарда високошколских програма првог и другог нивоа високог образовања (акредитације).

Члан је у периоду дужем од 10 година програмског одбора конференције Инфотех која се одржава сваке године у Републици Српској на Јахорини.

Учествовао је на четири пројекта Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије:

1. Анализа енергетских карактеристика клима-система и њихов утицај на електроенергетски систем. (2005/06)
2. Развој вишенаменског мултисензорског система за контролу и надзор у јавном и привредном сектору. (2006/08)
3. Развој система за мерење и анализу параметара квалитета електричне енергије базираног на персоналном рачунару. (2006/08.)
4. Развој интегрисаног навигационог система за примену у аутоматском лоцирању возила. (2009/11)

Др Шекара **тренутно учествује на пројекту** који финансира Министарство за просвету и науку Републике Србије: "Повећање енергетске ефикасности ХЕ и ТЕ ЕПС-а развојем технологије и уређаја енергетске електронике за регулацију и аутоматизацију" (2011/14) и на **ТЕМПУС пројекту** "Assisting humans with special needs: curriculum for HUman-TOol interaction Network" (2012/15).

В. Библиографски подаци

1. Радови Томислава Шекаре пре избора у звање доцента

А) Објављени радови у међународним часописима

Радови у међународном часопису (M23)

A1. T.B. Šekara, "New Transformation Polynomials for Discretization of Analogue Systems", Electrical Engineering (Archiv fur Elektrotechnik), Volume 89, pp 137-147, 2006, ISSN 0948-7921, (IP=0.068)

A2. T.B. Šekara, J.Č.Mikulović, "Optimal Non-Active Compensation Under Non Sinusoidal Condition", Electrical Engineering (Archiv fur Elektrotechnik), Volume 88, Number 5/June, pp 423-429, 2006, ISSN 0948-7921, (IP=0.068)

Рад у часопису међународног значаја верификован посебном одлуком (M24)

A3. T. B. Šekara, M. R. Stojić, "Application of the α -Approximation for Discretization of Analogue Systems", Facta Universitatis Series: Electronics and Energetics, Niš, 2005, ISSN 0353-3670.

Б) Објављени радови у часописима националног значаја

Радови у водећем часопису националног значаја (M51)

B1. J. Č. Mikulović, T. B. Šekara and J D. Vranjković, *Influence Analysis of Non-Active Power Compensation on Power Quality*, Electronics, Vol. 9, Banjaluka 2005.

B2. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara, “Kompenzacija reaktivne snage u elektroenergetskim sistemima sa izobličenim i nesimetričnim naponima i strujama“, br. 1. str. 44-52, Zajednica Jugoslovenske Elektroprivrede 2007.

Радови у научном часопису (M53)

B3. Tomislav B. Šekara, M. S. Stanković, *Fractional transform with potential practical applications in signal analysis and processing*, Vol. 5, Journal of Automatic control, str. 123-138, Beograd 1995.

B4. Tomislav B. Šekara, Miomir S. Stanković, and Srđan S. Stanković, *Exponent of a matrix using the alfa transform*. Vol. 7, Journal of Automatic control, Beograd, str. 91-98, Beograd 1997.

Г) Радови саопштени на међународним скуповима

Радови саопштени на међународном скупу штампани у целини (M33)

Г1. J.Č. Mikulović and T.B. Šekara, “Non-Active Power Compensation in Poly-Phase Systems under Asymmetrical and Non-Sinusoidal Conditions“, Proceedings of the Sixth International Symposium Nikola Tesla, October 18-20, 2006, Belgrade, SASA Serbia, pp 139-145, ISBN 86-7466-264-1.

В) Радови саопштени на скуповима националног значаја

Радови саопштени са скуповима националног значаја штампани у целини (M63)

B1. Tomislav B. Šekara, Željko M. Đurović, *Obrada Signala Primjenom α -transformacije* Sveska 1, str. 209-210. XXXVIII ETRAN, Niš, 7-9. juna 1994.

B2. Tomislav B. Šekara, *Metoda dekompozicije snaga u linearnim električnim mrežama*, Sveska 1, str. 319-322. XXXIX ETRAN, Zlatibor, 6-9. juna 1995.

B3. T.B. Šekara, S.S. Stanković i M.S. Stanković, *Potencijalna primjena frakcione transformacije u analizi i procesiranju signala*, Sveska 1, str. 279-282, Konferencija I, IT '96, Žabljak 11-15. marta 1996.

B4. T.B. Šekara, M.S. Stanković, *Analogna simulacija frakcionih sistema primjenom α -transformacije*, Sveska 1, str. 465-468, XL ETRAN, Budva 1996.

B5. T.B. Šekara, J.Č. Mikulović i M.S. Stanković, *Novi pristup proračunu snaga u elektroenergetskim sistemima*, pp. R34-05/1 – R34-05/09, JUKO CIGRE Konferencija, Herceg Novi, Maj, 1997.

B6. T.B. Šekara, S.S. Stanković i M.S. Stanković, *Neka algoritamska rešenja α -transformacije sa komparativnom analizom*, str. 149-152, Konferencija II, IT '97, Žabljak 8-16. marta 1997.

B7. T.B. Šekara, M.S. Stanković i S.S. Stanković, *analiza jedne klase frakcionih sistema primjenom α -transformacije*, Sveska 1, str. 398-401, XLI ETRAN, Zlatibor, juni 1997

B8. T.B. Šekara, S.S. Stanković i M.S. Stanković, *Novi metod za pseudoinverziju matrica primjenom α -transformacije*, Konferencija III, IT '98, Žabljak, mart 1998.

B9. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Detekcija kvarova u transformatoru na osnovu prenosne funkcije*, Konferencija III, IT '98, Žabljak, mart 1998.

- B10. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Detekcija kvarova u transformatoru sa višeslojnim namotajima pomoću prenosne funkcije*, XLII ETRAN, Vrnjačka Banja, juni 1998.
- B11. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Analiza linearnih frakcionih sistema*, Sveska 1, str. 398-401, XLII ETRAN, Vrnjačka Banja, juni 1998.
- B12. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Detekcija kvarova u cilindričnom namotaju transformatora na osnovu prenosne funkcije*, Preventivni inženjering i osiguranje u energetici, Vrnjačka Banja, 12-13 novembar 1998.
- B13. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Model za određivanje frekvencijskih karakteristika namotaja transformatora*, Konferencija IV, IT '99, Žabljak, mart 1999.
- B14. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Proračun prenapona u energetske transformatorima na bazi modela stanja*, Savetovanje JUKO CIGRE, Vrnjačka Banja, septembar 1999.
- B15. S. Graovac, T.B. Šekara, *Analiza tačnosti algoritma navigacije na bazi obrade slike referentnih objekata*, Sveska 1, str. 207-210, XLIII ETRAN, Zlatibor, juni 1999.
- B16. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Grafo-analitički i analitički test stabilnosti frakcionih sistema*, Sveska 1, str. 303-306, XLIII ETRAN, Zlatibor, juni 1999.
- B17. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Detekcija kvarova u cilindričnom namotaju transformatora*, Konferencija V, IT '00, Žabljak, mart 2000.
- B18. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Analiza frakcionih sistema sa stanovišta upravljanja*, Sveska 1, str. 346-349, XLIV ETRAN, Sokobanja, juni 2000.
- B19. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Strukturna stabilnost frakcionih sistema u parametarskoj ravni (D-razlaganje)*, Sveska 1, str. 173-176, XLV ETRAN, Bukovička Banja, juni 2001.
- B20. T.B. Šekara, J.Č. Mikulović i M.S. Stanković, *Kompenzacija reaktivne snage pri složenoperiodičnim režimima rada u elektroenergetskim sistemima*, Konferencija VI, IT '01, Žabljak, mart 2001.
- B21. M. Malović, D. Stanković i T.B. Šekara, *Servoakcelerometrijski sistem za određivanje ubrzanja, brzine i pomeranja*, Sveska 3, str. 277-280, XLV ETRAN, Bukovička Banja, juni 2001.
- B22. T.B. Šekara, Lj.S. Draganović i M.S. Stanković, *Nove aproksimacije u diskretizaciji kontinualnih sistema*, Sveska I, str. 220-223, XLVI ETRAN, Banja Vrućica, Teslić, juni 2002.
- B23. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara, *Uticaj kompenzacije neaktivne komponente trenutne snage na harmonijska izobličenja*, Sveska I, str. 203-206, XLVI ETRAN, Banja Vrućica, Teslić, juni 2002.
- B24. T.B. Šekara, D.P. Škundrić i M.S. Stanković, *Upravljanje protokom fluida u cjevovodu fluidnim koračnim motorom pomoću mikrokontrolera*, Konf. VII, IT'02, Žabljak, mart 2002.
- B25. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Jedan numerički algoritam inverzne Laplace-ove transformacije sa primjenom u frakcionim sistemima*, Vol. 3, Ref. A-2, str. 7-10, INFOTEX, Jahorina, mart 2003.
- B26. J.Č. Mikulović i T.B. Šekara, *Određivanje redukovanih funkcija prenosa duž namotaja transformatora*, Konf. VIII, IT'03, Žabljak, mart 2003.

- B27. T.B. Šekara i M.S. Stanković, *Novi aproksimacioni polinomi u diskretizaciji kontinualnih sistema*, Sveska 1, str. 247-250, XLVII ETRAN, Herceg Novi, juni 2003.
- B28. J.Č. Mikulović, M.V. Simović i T.B. Šekara, *Modelovanje parcijalnih pražnjenja u izolaciji namotaja transformatora*, Sveska 1, str. 393-396, XLVII ETRAN, Herceg Novi, juni 2003.
- B29. T.B. Šekara, J.Č. Mikulović i M.V. Simović, *Optimalni kompenzatori neaktivne snage pri složenoperiodičnim režimima rada u elektroenergetskim sistemima*, Konf. IX, IT'04, Žabljak, mart 2004.
- B30. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i J.P. Petrović, *Numerički algoritam za digitalno merenje aktivne i reaktivne snage pri nesinosoidalnim uslovima*, Konf. IX, IT'04, Žabljak, mart 2004.
- B31. T.B. Šekara, *Nova metoda diskretizacije kontinualnih frakcionih sistema*, Sveska I, str. 199-202, XLVIII ETRAN, Čačak, juni 2004.
- B32. T.B. Šekara *Indirektna primjena transformacionih polinoma za diskretizaciju frakcionih integratora (diferencijatora)*, XLIL ETRAN, Budva, juni 2005.
- B33. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara *Optimalna kompenzacija neaktivne snage u trofaznim četvorožičnim sistemima*, XLIL ETRAN, Budva, juni 2005.
- B34. T.B. Šekara, *"Analogna realizacija frakcionih integratora (diferencijatora)"*, INFOTEX, Vol. 5, Ref. A-7, p. 29-32, Jahorina, mart 2006.
- B35. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i J.B. Vranjković, *"Optimalna kompenzacija neaktivne snage u trofaznim trožičnim sistemima"*, INFOTEX, Vol. 5, Ref. D-3, p. 230-234, Jahorina, mart 2006.
- B36. J.D. Vranjković, S.N. Vukosavić, T.B. Šekara, P.M. Radosavljević, *"Increase of energetic efficiency and prolonging of life span of equipment in waterpower and communal objects"*, Water – Water Supply – Sanitary Technology, May 2006.
- B37. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *"Frakciono dinamičko proporcionalno dejstvo PI/PID regulatora"*, L ETRAN, Sveska 1, str. 252-255, Beograd, jun 2006.
- B38. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *"Optimalno podešavanje PI/PID regulatora za procese definisane racionalnom funkcijom prenosa"*, INFOTEH, Vol. 6, Ref. A-2, p. 6-9, Jahorina Mart 2007.
- B39. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara i J.B. Vranjković, *"Simulacija kompenzatora neaktivne snage"*, INFOTEH, Vol. 6, Ref. D-2, p. 180-184, Jahorina Mart 2007.
- B40. Ž. Đurišić, M. Đurić, T.B. Šekara i V. Papić, *"Dijagnostika stanja pritiska gasa u klima uređaju na osnovu električnih veličina napajanja"*, IT Žabljak 06-07, pp 88-84, februar 2007.
- B41. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *"A simple effective method to obtain a well-tuned pid controller"*, 51 ETRAN, Sveska 1, AU3.1, Herceg Novi, jun 2007. CD ISBN 978-86-80509-62-4
- B42. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara, *"Aktivni filter za kompenzaciju harmonijskih izobličenja i neaktivne snage potrošača"*, 51 ETRAN, Sveska 1, EK1.9, Herceg Novi, jun 2007. CD ISBN 978-86-80509-62-4

2. Радови Томислава Шекаре после избора у звање доцента

A) Објављени радови у међународним часописима

Радови у врхунском међународном часопису (M21) - 5 радова

- A4.** T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *Optimization of PID controller based on maximization of the proportional gain under constraints on robustness and sensitivity to measurement noise*, IEEE Trans. Automatic Control, Volume 54, Number 1. pp 184-189, January 2009. ISSN 0018-9286, (IP=2.556)
- A5.** T.B. Šekara, M.R. Mataušek. *Revisiting the Ziegler-Nichols process dynamics characterization*, Journal of Process Control, Volume 20, Issue 3, pp 360-363, 2010. ISSN 0959-1524, (IP=1.655)
- A6.** M.R. Mataušek, T.B. Šekara, *PID controller frequency-domain tuning for stable, integrating and unstable processes, including dead-time*, Journal of Process Control, Volume 21, Issue 1, pp 17-27, 2011. ISSN 0959-1524, (IP=1.696)
- A7.** T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *Classification of dynamic processes and PID controller tuning in a parameter plane*, Journal of Process Control, Volume 21, Issue 4, pp 620-626, 2011. ISSN 0959-1524, (IP=1.696)
- A8.** T.B. Šekara, M.R. Mataušek, *Relay-based critical point estimation of a process with the PID controller in the loop*, Automatica, Volume 47, Issue 5, pp 1084-1088, 2011. ISSN 0005-1098, (IP=2.829)

Радови у истакнутом међународном часопису (M22) - 2 рада

A9. T.B. Šekara, J.Č. Mikuilović, Ž.R. Đurišić, *Optimal Reactive Compensators in Power Systems under Asymmetrical and Non-Sinusoidal Conditions*, IEEE Transactions on Power Delivery, Volume 23, Number 2, pp 974-984, april 2008. ISSN 0885-8977, (IP=1.289)

A10. L. Popović, T.B. Šekara, M. B. Popović, *Adaptive band-pass filter (ABPF) for tremor extraction from inertial sensor data*, Computer Methods and Programs in Biomedicine, Volume 99, Issue 3, pp 298-305, September 2010. ISSN 0169-2607, (IP=1.238)

Рад у међународном часопису (M23) - 1 рад

A11. M.R. Rapaić, T.B. Šekara, *Novel direct optimal and indirect method for discretization of linear fractional systems*, Electrical Engineering (Archiv fur Elektrotechnik), Volume 9. Number 2. pp 91-102, 2011. ISSN 0948-7921, (IP=0.397)

Б) Објављени радови у часописима националног значаја

Радови у водећем часопису националног значаја (M51) после избора

B5. T.B. Šekara and M.R. Mataušek, “*Optimal and robust tuning of the PI controller based on the maximization of the criterion J_c defined by the linear combination of the integral gain and the closed-loop system bandwidth*”, Electronics, vol. 12, no. 1, pp. 41-45, June 2008. ISSN 14505843

B6. T.B. Šekara and M.R. Mataušek, “*Comparative analysis of the relay and phase-locked loop experiment used to determine ultimate frequency and ultimate gain*”, Electronics, vol. 14, no. 2, pp. 77-81, December 2011. ISSN 14505843

B7. T.B. Šekara, M.B. Trifunović and V. Govedarica “*Frequency Domain Design of a Complex Controller under Constraints on Robustness and Sensitivity to Measurement Noise*”, Electronics, vol. 15, no. 1, pp. 40-44, June 2011. ISSN 14505843

B8. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, “*Nove formule podešavanja PI regulatora za industrijske procese sa integralnim dejstvom*”, Prihvaćen za štampu, Vojno tehnički glasnik, 2012. ISSN 0042-8469

Г) Радови саопштени на међународним скуповима

Радови саопштени на међународним скуповима штампани у целини (M33)

Г2. B. Đokić, T.B. Šekara, M. Srećković, “*Fractional order model of resistive temperature detector*”, International Conference on Microelectronics, Devices and Materials (MIDEM), pp 361-366 Postojna, Slovenia, September 2009.

Г3. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara, “*A New Formulation of Apparent Power for Nonsinusoidal Unbalanced Polyphase Systems*”, International School on Nonsinusoidal Currents and Compensation (ISNCC), Lagów (Poland), pp 180-185, 15-18 June 2010.

В) Радови саопштени на скуповима националног значаја

Радови саопштени на скуповима националног значаја штампано у целини (M63)

T.B. Šekara, M.R. Mataušek, “*Optimalno podešavanje PI regulatora zasnovano na maksimizaciji kombinovanog kriterijum J_c* ”, INFOTEH, Vol7, Ref. A-3, p. 11-14, Jahorina 2008, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2008. CD ISBN -99938-624-2-8

- B44. J. Mikulović, T. Šekara, "*Kompenzacija neaktivne snage potrošača korišćenjem kondenzatora uz ograničavanje harmonijskih izobličenja linijskih struja*", Vol.7, Ref. D-12, p. 354-358, Infoteh 2008, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2008. CD ISBN -99938-624-2-8
- B45. T. B. Šekara, M. R. Mataušek, "*Četvoro-parametarska optimizacija PID regulatora*", Zbornik radova 52 Konf. ETRAN, AU1.8, 1-4, Palić, Jun 2008. CD ISBN 978-86-80509-63-1
- B46. T. B. Šekara, M. R. Mataušek, "*Nove tehnike redukcije modela procesa i optimizacija PID regulatora*", Zbornik radova 53 Konf. ETRAN, AU2.3-1-4, Vrnjačka Banja, Jun 2009. CD ISBN 978-86-80509-64-8
- B47. J. Čolović, I. Ćirić, T. B. Šekara, "*Kontinualni MIMC kontroler*", Zbornik radova 53 Konf. ETRAN, AU2.4-1-4, Vrnjačka Banja, Jun 2009. CD ISBN 978-86-80509-64-8
- B48. T.B. Šekara, L. Supić, V. Govedarica, "*Određivanje kritične frekvencije i kritičnog pojačanja digitalnog sistema na osnovu jury-jevog kriterijuma stabilnosti*", INFOTEH, Vol.8. Ref. A-3, p.11-14, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2009. CD ISBN -99938-624-2-8
- B49. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, "*Optimalno podešavanje PID regulatora u frekvencijskom domenu*", INFOTEH, Vol. 8. Ref. A-6, p. 24-27, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2009. CD ISBN -99938-624-2-8
- B50. J.Č. Mikulović, T.B. Šekara, "*Optimalna kompenzacija neaktivne snage potrošača uz uvažavanje otpornosti napojnog voda potrošača*", INFOTEH, Vol. 8. Ref. D-4, p. 301-304, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2009. CD ISBN -99938-624-2-8
- B51. T.B. Šekara, M.R. Mataušek, "*Uporedna analiza relejnog eksperimenta i fazno zaključane petlje za određivanje kritične učestanosti i kritičnog pojačanja procesa*", INFOTEH, Vol.9. Ref. A-2, p.13-16, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2010. CD ISBN -99938-624-2-8
- B52. T.B. Šekara, V. Govedarica, "*Određivanje maksimalne osjetljivosti na osnovu funkcije komplementarne osjetljivosti i obrnuto u sistemima upravljanja*", INFOTEH, Vol. 9. Ref. A-5, 26-29, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2010. CD ISBN -99938-624-2-8
- B53. T. B. Šekara, M. R. Mataušek, "*Novi način klasifikacije procesa u parametarskoj ravni u cilju realizacije inteligentnog upravljanja*", Zbornik radova 54 Konf. ETRAN, AU1-1-4, Donji Milanovac, Jun 2010.
- B54. T.B. Šekara, M.B. Trifunović, "*Optimalno podešavanje PID regulatora sa redno vezanim diferencijalnim kompenzatorom u frekvencijskom domenu*", INDEL, Banja Luka, Novembar 2010.
- B55. T.B. Šekara, M. R. Mataušek, "*Robusna identifikacija procesa primjenom fazno zaključane petlje*", INFOTEH, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2011.
- B56. T.B. Šekara, M. B. Trifunović, V. Govedarica, "*Projektovanje složenog regulatora u frekvencijskom domenu pod ograničenjima na robusnost i osjetljivost na mjerni šum*", INFOTEH, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2011.
- B57. M. B. Trifunović, T.B. Šekara, "*Podešljivi parametri PID/PIDC regulatora za procese koji se mogu opisati kritičnim pojačanjem i kritičnom učestanošću*", INFOTEH, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2011.

B58. T. B. Šekara, M. B. Trifunović, M. R. Mataušek, "Modifikacije relejnog eksperimenta za određivanje preteka faze i preteka pojačanja regulacionog procese" Zbornik radova 55 Konf. ETRAN, AU4.1-1-4, Banja Vrućica, Jun 2011.

B59. J. Č. Mikulović, T.B. Šekara, B. Novaković, "Definicija reaktivne snage za sisteme sa loženoperiodičnim naponima i strujama na osnovu minimizacije struja potrošača" Zbornik radova 55 Konf. ETRAN, EE1.4-1-4, Banja Vrućica, Jun 2011.

B60. T.B. Šekara, N.D. Pešić, "Primjena modifikovanog relejnog eksperimenta za određivanje maksimalne vrijednosti funkcije osjetljivosti regulacionog procesa" Zbornik radova 56 Konf. ETRAN, AU4.6-1-4, Zlatibor, Jun 2012.

B61. N.D. Pešić, T.B. Šekara, "Identifikacija procesa u zatvorenoj sprezi sa proporcionalnim regulatorom", INFOTEH, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2012.

B62. T.B. Šekara, M.R. Mataušek "Nove formule podešavanja PID regulatora sa dva stepena slobode u frekvencijskom domenu", INFOTEH, Jahorina, Bosna i Hercegovina, Mart 2012.

B63. T.B. Šekara, V. Govedarica, M.R. Rapaić, "Ispitivanje stabilnosti linearnih frakcionih sistema", Druga matematička konferencija, Republika Srpska, Jun 2012, (Prihvaćen za štampu).

B64. M.R. Rapaić, T.B. Šekara, V. Govedarica, "Približno izračunavanje integrala necelog reda primenom Jakobijevih ortogonalnih polinoma", Druga matematička konferencija, Republika Srpska, Jun 2012, (Prihvaćen za štampu).

Монографије:

Монографска библиографска публикација (M43)

Томислав Шекара је 2011. године објавио књигу *Фракциони системи управљања* у издању Електротехничког факултета Универзитета у Источном Сарајеву ISBN 987-99938-624-5-1 која покрива већи део курса предмета "Дистрибуирани и фракциони системи управљања" на мастер студију ЕТФ у Београду.

Монографска студија/поглавље у књизи M12 или рад у тематском зборнику међународног значаја (M14)

Šekara T.B, Mataušek M.R, *PID controller tuning based on the classification of stable integrating and unstable processes in a parameter plane*, **Chapter 6** in *Frontiers in Advanced Control Systems*, Ed. G.L.O.Serra, InTechOpen, 2012. ISBN 978-953-51-0677-7

Поред наведених публикација кандидат је навео и да су **прихваћена два поглавља**:

Chapter 1. Šekara T.B, Rapaić R. M. *Chapter n. Direct and Indirect Method for Discretization of Linear Fractional Systems.*

Chapter 2. Lazarević O. M, Rapaić R. M, Šekara T.B *Chapter n. Introduction to Fractional Calculus with Brief Historical Background.* in *Advanced topics on applications of fractional calculus on control problems, system stability and modeling*, Springer, London.

Г. Приказ и оцена научног рада кандидата

Истраживачка делатност др Томислава Шекаре је у неколико сродних области које су све у ширем смислу део аутоматике: дискретизација и обрада сигнала, фракциони системи управљања и моделовање енергетских трансформатора.

Г1. Приказ и оцена научног рада пре избора у звање доцента

Г1.1 Дискретизација и обрада сигнала. Теоријски оквир овог истраживања је налажење погодних метода за дискретизацију аналогних сигнала. Као резултат је настала оригинална α -апроксимација. У раду је показано да примена ове апроксимације смањује грешке дискретизације у односу на друге апроксимативне методе. Осим ове методе развијени су нови апроксимациони полиноми за дискретизацију континуалних сигнала, у коме је показана генерализација Џуријевих полинома за дискретизацију.

Г1.2 Фракциони системи управљања. Фракциони системи управљања се може назвати савремена теорија временски континуалних система аутоматског управљања. Кандидат се бави овом проблематиком од периода завршетка дипломских студија. Развијене су оригиналне методе за дискретизацију континуалних фракционих система, методе за дискретизацију фракционих интегратора /диференцијатора (ИД) и модификована аналогна лествичаста R-C структура за реализацију фракционог ИД. Оваква R-C структура има релативно широк опсег фреквенција до четири декаде. Извршена је анализа овакве лествичасте структуре кроз одговарајуће примере, где је показана њена флексибилност у реализацији фракционог ИД. Неке од практичних примена овако реализованог фракционог ИД су у филтрацији сигнала као и у формирању фракционих закона управљања у регулацији система. Развијене су нове методе примене структурне стабилности на линеарне фракционе системе из класе Q у параметарској равни (Д-разлагање) од којих и метода која у основи користи полиноме Чебишева. Ова графо-аналитичка метода структурне стабилности је тестирана кроз примере фракционих система класе Q (ФС-Q), са одговарајућим модификацијама и тумачењем добијених резултата. Такође су упоређени резултати теста Д-разлагања ФС-Q са другим модификованим тестовима стабилности за овакве системе.

Резултати истраживања, које је интензивно настављено и после избора у звање за доцента, су детаљно приказани у монографији **Т.Б. Шекара "Фракциони системи управљања"** у издању Електротехничког факултета Универзитета у Источном Сарајеву ISBN 987-99938-624-5-1, 2011. године. Ова монографија поред приказа научних резултата покрива и велики део наставе на предмету "Дистрибуирани и фракциони системи управљања" на мастер студијама.

Монографија има 7 делова: *Основни појмови фракционог рачуна, Проблеми и примена фракционог рачуна, Стабилност фракционих система, Анализа фракционих елемената у временском и фреквенцијском домену, Методе анализе и синтезе фракционих система управљања, Анализа типичних алгоритамских решења за фракционе трансформације и експериментални резултати примене фракционих система.*

У првом поглављу приказана је кратка анализа фракционе теорије уведене преко операторског рачуна. Детаљно су разматране могућности примене фракционе теорије у областима обраде сигнала, у ширем смислу. У другом поглављу у циљу моделовања су приказани неки физички процеси који спадају у фракционе системе, а често се срећу индустрији, као што су транспортни медији у које спадају и дифузиони процеси. У циљу аналогне симулације оваквих процеса, генерално су анализиране каскадне (лествичасте) структуре. У трећем

поглављу анализирана је стабилност фракционих система. У том циљу су извршена одговарајућа уопштавања често коришћених критеријума стабилности класичних континуалних система на стабилност фракционих континуалних система. У четвртом поглављу уведени су нови линеарни фракциони елементи (резистивно-капацитивни и резистивно-индуктивни), односно фракциона импеданса. Дата је нова метода одређивања неактивне снаге за овако сложене фракционе елементе, који чине разгранату електричну мрежу. У програмском пакету *PSpice* извршена је симулација физички остварљивих фракционих система у временском и фреквенцијском домену. Пето поглавље обухвата анализу фракционих закона управљања. Показане су веће могућности управљања у односу на конвенционалне законе управљања. Такође су анализирани фракциони компензатори диференцијалног/интегралног типа, где је показано да су они ефикаснији од класичних компензатора. Такође у овом поглављу су дефинисане методе дискретизације фракционих система као и уопштене методе за дискретизацију континуалних система кроз примере. У шестом поглављу дате су нумеричке методе и алгоритми за израчунавање фракционих трансформација укључујући ефикасне алгоритме за нумеричко израчунавање инверзне Лапласове трансформације и добијање стања фракционог система. У седмом поглављу је дата практична реализација примене фракционе теорије у циљу одређивања адекватне структуре функције преноса сензора температуре.

Г1.3 Моделовање енергетских трансформатора. У овом домену кандидата се бавио једном класом енергетских трансформатора за високе учестаности. За одређивање функција преноса дуж намотаја примењен је приступ заснован на моделу простора стања намотаја. На основу спектра полова и нула извршена је редукција функције преноса са унапред захтеваном тачношћу. Дати су временски одзиви дуж намотаја на одскочну побуду добијени на основу редукованих и основних функција преноса дуж намотаја. На основу адекватних модела извршено је проучавање парцијалних пражњења у изолацији трансформаторских намотаја. Намотај трансформатора је представљен мрежом са концентрисаним параметрима. Парцијална пражњења су моделована у изолацији намотаја према земљи и у редној изолацији колутова намотаја. Разлике које се јављају у амплитудним карактеристикама намотаја указују на могућност детектовања парцијалних пражњења и њихово разликовање од локалних кратких спојева.

Г2. Приказ и оцена рада после избора у звање доцента

Истраживачку делатност др Томислава Шекаре после избора у звање доцента можемо поделити на неколико области: Оптимална компензација и уштеда електричне енергије у дистрибутивним електроенергетским системима, Управљање процесима, Оптимални индустријски регулатори, Моделовање процеса, Карактеризација и идентификација процеса која укључује примену концепта релејног експеримента и фазно закључане петље. Наведене теме истраживања и резултате даћемо кроз кратак приказ:

Г2.1 Оптимална компензација реактивне/неактивне снаге потрошача и уштеда електричне енергије у дистрибутивним електроенергетским системима. Теоријски оквир истраживања је примена дефиниција неактивне снаге на трофазне трожишне и трофазне четворожишне електроенергетске системе при сложенепериодичним режимима рада. Уведена је нова метода за компензацију неактивне снаге заснована на критеријуму минимизације ефективних вредности струја фазних проводника и (или) струје неутралног проводника. Примењена су два начина минимизације струја: без ограничења на компензатор и са реалним

ограничењима коришћењем реактивног компензатора. Уведени су и нови структурни начини пасивне и активне оптималне компензације неактивне снаге потрошача као и оптимално управљање у циљу потискивања хармонијских изобличења (смањење THD фактора) и адекватно симетрирање. Ова теорија је генерализована и за полифазне системе. Резултати симулације су потврђени експериментално.

У овом делу истакли бисмо рад: Т.В. Šekara, Ј.Џ. Mikuilović, Џ.Р. Đurišić, Optimal Reactive Compensators in Power Systems under Asymmetrical and Non-Sinusoidal Conditions, IEEE Transactions on Power Delivery, 23(2):974-984, 2008.

Г2.2 Управљање процесима. Теоријски оквир овога истраживања је пројектовање регулатора у циљу изналажења подешљивих формула као и начина пројектовања основних ПИД и ПИ регулатора и сложених регулатора у циљу постизања бољих перформанси и робусности регулационих система. Развијена метода се заснива на динамичкој карактеризацији процеса у фреквенцијском домену заснованом на критичном појачању, критичној учестаности, углу тангенте на Никвистову криву у критичној тачки и $G_p(0)$. За велику класу процеса предложене формуле ПИД регулатора се могу ефикасно применити. Предложени начин подешавања ПИД регулатора омогућава одређивања параметара под ограничењима на робусност и максималну осетљивост на мерни шум. Извршено је поређење са оптималним ПИД регулатором и показано је да предложена метода, у односу на претходне, даје практично исте перформансе система у затвореној повратној спрези (САУ) као и оптимална. Осим тога дата је нова метода за директну и индиректну дискретизацију фракционих система управљања. Метода је тестирана на широком скупу функција која се показала бољом од свих до сада развијених метода по добијеној тачности као и практичној примени у системима управљања оваквих процеса.

Г2.3 Оптимални индустријски регулатори. Оптимизационе методе омогућавају пројектовање како основних ПИД регулатора тако и сложених регулатора под ограничењима на робусност и максималну осетљивост на мерни шум. Развијена је више нових метода за оптимално подешавање ПИД регулатора заснован на максимизацији пропорционалног појачања, заснован на минимизацији J_{ISE} критеријума, заснована на максимизацији комбинованог критеријума (интегралног појачања и кружне учестаности), итд. под ограничењима на робусност и максималну осетљивост на мерни шум. Добијени резултати ПИД регулатора применом предложене методе у циљу регулације процеса су дали боље резултате од свих до тада предложених метода под истим ограничењима. Показано је да предложена метода, у односу на претходне, квалитативно потврђује или побољшава перформансе система у затвореној повратној спрези (САУ) и дају физичко тумачење као што је оптимизациона процедура заснована на максимизацији пропорционалног појачања ПИД регулатора.

Г2.4 Моделовање процеса. Развијен је општи модел процеса у фреквенцијском домену заснован на критичном појачању, критичној учестаности, углу тангенте на Никвистову криву у критичној тачки и $G_p(0)$. Увођењем новог параметра угла тангенте омогућено је адекватно моделовање процеса у циљу одређивања параметара регулатора под ограничењима на робусност и максималну осетљивост на мерни шум. Пошто наведени параметри имају

физичко значење и мерљиви су на процесу, предложена методологија омогућава велику практичну примену за карактеризацију процеса и пројектовање регулатора.

Г2.5 Карактеризација и идентификација процеса која укључује примену концепта релејног експеримента и фазно закључане петље. Динамичке карактеризација процеса са нормализацијом у дво-параметарској равни у фреквенцијском домену дефинисана на основу физичких параметара процеса: критичног појачања, критичне учестаности, угла тангенте на Никвистову криву у критичној тачки и $G_p(0)$. Увођењем ове карактеризација процеса са нормализацијом у дво-параметарској равни омогућено је адекватно пројектовање банке регулатора широке класе процеса под ограничењима на робусност и максималну осетљивост на мерни шум. За мерење физичких параметара процеса развијен је концепт фазно закључане петље. Предложена методологија омогућава велику практичну примену за карактеризацију процеса и пројектовање регулатора. Даљи развој у циљу идентификације параметара процеса без прекидања регулационе контуре развијен је модификовани релејни експеримент. Метода има велику практичну примену јер омогућава карактеризацију процеса, пројектовање регулатора као и адаптивну регулацију процеса.

У вези са претходним приказима истакли бисмо радове у часописима:

- **T.B. Šekara**, M.R. Mataušek, Optimization of PID controller based on maximization of the proportional gain under constraints on robustness and sensitivity to measurement noise, IEEE Trans. Automatic Control, 54(1):184-189, 2009.
- **T.B. Šekara**, M.R. Mataušek. Revisiting the Ziegler-Nichols process dynamics characterization, Journal of Process Control, 20(3):360-363, 2010.
- M.R. Mataušek, **T.B. Šekara**, PID controller frequency-domain tuning for stable, integrating and unstable processes, including dead-time, Journal of Process Control, 21(1):17-27, 2011.
- **T.B. Šekara**, M.R. Mataušek, Classification of dynamic processes and PID controller tuning in a parameter plane, Journal of Process Control, 21(4):620-626, 2011.
- **T.B. Šekara**, M.R. Mataušek, Relay-based critical point estimation of a process with the PID controller in the loop, Automatica, 47(5):1084-1088, 2011.
- M.R. Rapaić, **T.B. Šekara**, Novel direct optimal and indirect method for discretization of linear fractional systems, Archiv fur Elektrotechnik, 9(2):91-102, 2011.

Д. Оцена испуњености услова

Кандидат Томислав Шекара, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду се бави аутоматиком у дужем периоду. У овој области је докторирао, и све време се бави различитим аспектима, са тежиштем на процесе управљање и методе обраде сигнала.

Томислав Шекара је у свим елементима показао да је одличан наставник, посвећен настави, лабораторији, а пре свега успеху студената. Шекара је омиљен наставник који је велику енергију уложио у такмичења студента на Електријадама, где се показао као одличан вођа.

После избора за доцента је доцент Шекара објавио осам радова, у којима је био први аутор на 5 радова. Од тога је пет радова из групе M21 (међународни часописи са високим фактором утицаја). Објавио је монографију из области аутоматике. Радови Томислава Шекаре су досада цитирани (СКОПУС, 20 децембар 2012) 49 пута, $h=4$, односно 26 пута, $h=3$ (без самоцитата). Рад у часопису IEEE Automatic Control из 2009 године аутора Шекара и Матаушек је цитиран 15 пута.

Објавио је помоћни уџбеник, а монографија покрива у великој мери наставу коју држи на мастер студијама.

У току рада је водио једног докторанта, учествовао у Комисији још једног докторанта, и у низу мастер радова, магистратура и завршних радова студента на дипломским студијама. Доцент Шекара одржава и наставу ван Електротехничког факултета са великим успехом.

Доцент Шекара је учествовао на низу међународних и састанка у земљи.

Сви наводи показују да се ради о вредном и спремном научном раднику који се доказао у свим аспектима који су од значаја за наставника Универзитета у Београду.

Ђ. Закључак и предлог

На основу свих чињеница које јасно показују да је кандидат у претходном периоду показао научну зрелост и изузетну активност и свим елементима који се оцењују при унапређењу у звање ванредног професора на Универзитету у Београду предлажемо са задовољством Изборном већу Електротехничког факултета и Већу научних области техничких наука да изабере доцента др Томислава Шекару у звање ванредни професор за област Аутоматике.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Дејан Поповић, редовни професор, дописни члан САНУ,
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

Др Бранко Ковачевић, редовни професор
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

Др Драган Станковић, Редовни професор у пензији
Електротехнички факултет Универзитета у Београду