



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ • ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73 • 11000 Београд • Република Србија •

Тел. 011/324-8464 • Факс: 011/324-8681

Универзитет у Београду
Већу научних области техничких наука

З А Х Т Е В

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно чл.46 ст.5.тач.4 Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр.131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата

Мр АЛЕКСАНДРА (МИЛАН) РАНКОВИЋА

Кандидат Мр Александар Ранковић предао је урађену докторску дисертацију под називом:
**„Нумеричко моделовање електричног поља у близини високонапонских разводних постројења
сложене структуре“**

Универзитетско веће научних области техничких наука је дана 04.6.2010.године дало сагласност на предлог теме докторске дисертације.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Александра Ранковића образована је на седници 29.6.2010./28.9.2010.године, одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета бр. 825/3, у саставу:

Име и презиме члана Комисије	Звање	Установа у којој је запослен
1. Др Милан Савић	редовни професор	Електротехнички факултет у Београду
2. Др Златан Стојковић	редовни професор	Електротехнички факултет у Београду
3. Др Љубомир Герић	редовни професор	Факултет техничких наука Нови Сад
4. Др Владимир Петровић	ванредни професор	Електротехнички факултет у Београду

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 28.9.2010.године.

Прилози:

1. Извештај Комисије са предлогом
2. Одлуку Наставно-научног већа Факултета о усвајању извештаја

ДЕКАН
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Миодраг Поповић



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ● ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73 ● 11000 Београд ● Република Србија ●

Тел. 011/324-8464 ● Факс: 011/324-8681

На основу чл.128 Закона о високом образовању и чл.66 и 68 и Статута Електротехничког факултета у Београду, Наставно-научно веће на седници од 28.9.2010.године, донело је

ОДЛУКУ

Усваја се Извештај комисије у саставу: др Милан Савић, редовни професор Електротехничког факултета, др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета, др Љубомир Герић, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду, др Владимир Петровић, ванредни професор Електротехничког факултета, о прегледу и оцени урађене докторске дисертације под насловом: **„Нумеричко моделовање електричног поља у близини високонапонских разводних постројења сложене структуре“** коју је предао **мр Александар Ранковић**, и упућује се на сагласност Већу научних области техничких наука.

Комисија за усмену одбрану именована је у саставу: др Милан Савић, редовни професор Електротехничког факултета, др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета, др Љубомир Герић, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду, др Владимир Петровић, ванредни професор Електротехничког факултета.

ДЕКАН

Електротехничког факултета

Проф.др Миодраг Поповић

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Nastavno-naučno veće Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu na sednici od 29.06.2010. godine imenovalo je Komisiju za pregled i ocenu doktorske disertacije pod naslovom **"Numeričko modelovanje električnog polja u blizini visokonaponskih razvodnih postrojenja složene strukture"**, koju je prijavio mr Aleksandar Ranković. Posle pregleda priloženog materijala Komisija podnosi Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu

IZVEŠTAJ O URAĐENOJ DOKTORSKOJ DISERTACIJI

1. Uvod

1.1 Naslov, obim disertacije i naučna oblast

Doktorska disertacija pod naslovom **"Numeričko modelovanje električnog polja u blizini visokonaponskih razvodnih postrojenja složene strukture"** napisana je na 96 strana, ima 71 sliku, 20 tabela i citirano je 58 referenci. Doktorska disertacija mr Aleksandra Rankovića pripada užoj naučnoj oblasti elektromagnetne kompatibilnosti.

1.2 Biografski podaci o kandidatu

Aleksandar Ranković, rođen je 15.02.1971. godine u Čačku, gde je završio osnovnu i srednju Tehničku školu. Stekao je zvanje diplomiranog inženjera elektrotehnike 1994. godine na Tehničkom fakultetu u Čačku, smer Elektroenergetski sistemi. Magistarski rad sa temom *"Proračun električnog i magnetnog polja u blizini elektroenergetskih objekata visokog napona"* odbranio je 2002. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu (odsek Elektrotehnički, smer Energetska oprema i postrojenja).

U periodu 1996–1999. godina, kao stipendista Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije angažovan je kao saradnik–pripravnik na Tehničkom fakultetu u Čačku. U periodu 1999–2003. godine radio je na Tehničkom fakultetu u Čačku kao asistent–pripravnik. Od aprila 2003. godine radi na Tehničkom fakultetu u Čačku kao asistent za grupu predmeta iz Elektroenergetskih sistema.

1.3 Ostvareni naučni rezultati

Koautor rada štampanog u celini na međunarodnom skupu, koautor u jednom poglavlju monografije nacionalnog značaja, 1 objavljen rad u domaćem časopisu, 10 objavljenih radova na domaćim konferencijama, od čega 1 iz oblasti doktorata. Jedan rad prihvaćen je za publikovanje iz oblasti doktorata u međunarodnom časopisu sa SCI liste (Electrical Engineering).

2. Sadržaj disertacije

Doktorska disertacija mr Aleksandra Rankovića podeljena je na uvod, četiri tematske celine, zaključak i literaturu.

U uvodu su definisani: problem koji se razmatra u disertaciji, cilj disertacije i metodologija koja se primenjuje za rešavanje problema.

U prvoj tematskoj celini prikazan je pregled najčešće korišćenih numeričkih metoda za proračun jačine električnog polja industrijske učestanosti: Metod konačnih razlika, Metod konačnih elemenata, Metod graničnih površina, Metod fiktivnih izvora, kao i oblast moguće primene pojedinih metoda. Razmatrana je i mogućnost primene kombinovanih (hibridnih) metoda, pri čemu se koriste prednosti pojedinih metoda koje ne zahtevaju određivanje granica domena sa metodama koje su pogodne za primenu u složenim dielektričnim sredinama.

U drugoj tematskoj celini razmatrane su mogućnosti primene metode fiktivnih opterećenja (CSM – *charge simulation method*) za slučaj provodnika na poznatom potencijalu, u višeslojnoj dielektričnoj sredini i za provodnike na nepoznatom ("lebdećem") potencijalu. Posebna pažnja posvećena je modifikacijama neophodnim da bi se CSM mogao primeniti i za kvazistacionarna polja, odnosno u trofaznim prostoperiodičnim sistemima industrijske učestanosti. Nakon toga, prikazani su kriterijumi za različite načine provere tačnosti dobijenih rezultata. Na kraju poglavlja data je blok šema predložene modifikovane metode fiktivnih izvora.

U trećoj tematskoj celini razmatrani su matematički modeli elemenata visokonaponskih postrojenja (VN) postrojenja. Svaki posmatrani element zamenjen je ekvivalentnim fiktivnim naelektrisanjima unapred zadatog oblika. Razmatrani su slučajevi jednog ili više provodnika na poznatom potencijalu, kao i provodnika u gravitacionom polju zemlje na poznatom potencijalu. U istom poglavlju razmatran je i uticaj dalekovodnih stubova, provodnika na "lebdećem" potencijalu i izolatora na raspodelu električnog polja. Za svaki od navedenih primera izvršene su obimne numeričke simulacije. Uz svaku od simulacija tabelarno je prikazan uticaj broja fiktivnih naelektrisanja na tačnost dobijenih rezultata.

U četvrtoj tematskoj celini predložena su i analizirana dva modela (zasnovana na CSM) za proračun jačine električnog polja u blizini VN postrojenja: *Detaljan model* i *Uprošćeni model*. *Uprošćeni model* uzima u obzir samo uticaj faznih provodnika, a *Detaljan model* obuhvata i uticaj uzemljenih provodnika, provodnika na "lebdećem" potencijalu i površine dielektrika. Dobijeni rezultati upoređeni su sa vrednostima dobijenim merenjem intenziteta električnog polja.

U zaključku je ukazano na značaj i doprinose rada i kratka diskusija dobijenih rezultata.

3. Ocena disertacije i predlog

3.1 Savremenost, originalnost i značaj

Predmet istraživanja doktorske disertacije mr Aleksandra Rankovića je proračun prostorne raspodele električnog polja u blizini elektroenergetskih objekata složene geometrijske strukture. Imajući u vidu mogući štetni uticaj elektromagnetnog zračenja industrijske učestanosti, kao i propisane dozvoljene vrednosti, neophodno je da jačina elektromagnetnog polja bude procenjena još u toku projektovanja visokonaponskih objekata. Kako se u fazi projektovanja vrednost jačine električnog polja može odrediti samo numeričkim putem, proračun prostorne raspodele električnog polja u blizini složenih elektroenergetskih objekata predstavlja vrlo aktuelnu temu u naučnim istraživanjima iz oblasti elektromagnetne kompatibilnosti.

Kandidat je razvio modele više različitih elemenata visokonaponske opreme unutar postrojenja i ispitivao osetljivost rezultata na složenost modela, što je originalan doprinos primeni poznate metode fiktivnih opterećenja pri modelovanju visokonaponskih razvodnih postrojenja složene strukture.

Danas ograničenje vrednosti električnog polja i magnetne indukcije predstavlja zakonsku obavezu, pa time ova disertacija dobija još veći značaj.

3.2. Naučni doprinosi prikazani u disertaciji

U okviru doktorske disertacije Kandidat je postigao sledeće naučne doprinose u oblasti proračuna električnog polja u VN postrojenjima i njihovoj blizini koristeći metodu fiktivnih opterećenja:

1. Razvijeno je više modela dalekovodnih stubova i izvršena analiza osetljivosti rezultata na broj elemenata kojima se stubovi modeluju.
2. Modelovani su lineični provodnici na "lebdećem potencijalu" u blizini faznih provodnika (na primer neuključen sabirnički sistem) i ispitana osetljivost modela na način modelovanja.
3. Modelovani su izolatori visokonaponske opreme i potporni izolatori i ispitana osetljivost modela na broj i položaj fiktivnih opterećenja.
4. Uvažavanje svih elemenata visokonaponskog postrojenja zahteva veoma složen model, koji zahteva dugotrajan proračun, a da pri tome ne može biti postignuta velika tačnost zbog nesigurnosti ulaznih podataka usled faktora koji se ne mogu kontrolisati (prisustvo rastinja, lokalne nepravilnosti geometrije provodnika). Stoga je kandidat upoređivao kompletan trodimenzionalni model postrojenja koji u sebi sadrži maksimala broj elemenata koje je moguće modelovati, sa pojednostavljenim trodimenzionalnim modelima u kojima su elementi koji nemaju veliki uticaj zanemareni. Kandidat je na taj način predložio optimalan model sa stanovišta tačnosti sa jedne strane, a sa druge strane složenosti i trajanja procesa proračuna. Rezultati proračuna su upoređeni sa raspoloživim rezultatima merenja za istu konfiguraciju.
5. Praktičan doprinos disertacije je što zahvaljujući modelima koje je kandidat razvio moguće formirati relativno jednostavan model kompletnog postrojenja i izvršiti predikciju električnog polja pri projektovanju VN postrojenja, kao i proveriti maksimalnih dozvoljenih vrednosti u već postojećim postrojenjima.

Rezultati rada su publikovani u časopisu "Electrical Engineering" (Archiv für Elektrotechnik), koji se nalazi na SCI listi, pod naslovom: A. Ranković, M.S. Savić, "Generalized Charge Simulation Method for the Calculation of the Electric Field in High Voltage Substations" (DOI: 10.1007/s00202-010-0161-7).

3.3. Predlog

Rezultati dosadašnjeg naučno-istraživačkog rada mr Aleksandra Rankovića zadovoljavaju sve kriterijume Zakona o visokom obrazovanju i pokazuju da Kandidat poseduje sve uslove za uspešan samostalan naučni i stručni rad. Kandidat je u svojoj doktorskoj disertaciji pokazao da poseduje sposobnost da razvija složene matematičke modele i primenjuje ih na rešavanje praktičnih inženjerskih problema. Stoga Komisija smatra da doktorska disertacija Kandidata mr Aleksandra Rankovića, pod naslovom "NUMERIČKO MODELOVANJE ELEKTRIČNOG POLJA U BLIZINI VISOKONAPONSKIH RAZVODNIH POSTROJENJA SLOŽENE STRUKTURE" sadrži originalne naučne doprinose, pa predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da ovu disertaciju prihvati i odobri njenu javnu usmenu odbranu.

Na osnovu izloženog,
U Beogradu 6. 07. 2010. godine

Članovi komisije:

prof. Milan Savić,

prof. Zlatan Stojković

prof. Ljubomir Gerić FTN u Novom Sadu

v.prof. Vladimir Petrović

PODACI O MENTORU

Ime i prezime: dr Predrag Osmokrović

Zvanje: Redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta

Spisak radova objavljenih u naučnim časopisima sa Science Citation Index (SCI) liste koji kvalifikuju mentora za vođenje doktorske disertacije:

[1] A. Vasic, **P. Osmokrović**, S. Stankovic, B. Loncar
Study of the increased temperature influence on the degradation of photodetectors through ideality factor
Progress In Advanced Materials And Processes, vol. 453-454, (2004), str. 37-41

[2] A. Vasic, **P. Osmokrović**, B. Loncar, S. Stankovic Extraction of parameters from I-V data for nonideal photodetectors: A comparative study, Current Research In Advanced Materials And Processes, vol. 494, (2005), str. 83-88

[3] A. Vasić, M. Vujisić, B. Lončar, **P. Osmokrović**
Aging of solar cells under working conditions,
Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 9, No 6 (2007), pp. 1843-1846.

[4] A. Vasić, **P. Osmokrović**, M. Vujisić, Ć Doloćanin, K. Stanković
Possibilities of improvement of silicon solar cell characteristics by lowering noise
Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 10, No 10 (2008), pp. 2800-2804

[5] K. Kovačević-Markov; A. Vasić; K. Stanković; M. Vujisić; **P. Osmokrović**
Novel trends in improvement of solar cell characteristics
Radiation Effects and Defects in Solids: Incorporating Plasma Science and Plasma Technology, August 2010, DOI: 10.1080/10420150.2010.503963

DEKAN ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Жељко Ђуровић

Звање: редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Z. M. Djurovic, B. D. Kovacevic, G. D. Dikic, "Target tracking with two passive infrared non-imaging sensors", *IET Proceeding on Signal Processing*, Vol. 3, No. 3, pp. 177-188, 2009
2. Z. M. Djurovic, B. D. Kovacevic, "A sequential LQG approach to nonlinear tracking problem", *International Journal of System Science*, Vol. 39, No. 4, pp. 371-382, 2008
3. V. D. Papic, Z. M. Djurovic, B. D. Kovacevic, "Adaptive Doppler-Kalman filter for radar systems", *IEE Proceeding on Vision, Image and Signal Processing*, Vol. 153, No. 3, pp. 379-387, 2006
4. Z. M. Djurovic, B. D. Kovacevic, "Robust estimation with unknown noise statistics", *IEEE Transaction on Automatic Control*, Vol. 44, No. 6, pp. 1292-1296, 1999
5. S.T. Mitrovic, Z. M. Djurovic, "Fuzzy logic controller for bidirectional garaging of a differential drive mobile robot", *Advanced Robotics*, Vol. 24, No. 8-9, pp. 1291-1311, 2010

(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године).

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
