



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ • ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73 • 11000 Београд • Република Србија •

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

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
БР. 1281/2
ДАТУМ 20.5.2010.
БЕОГРАД

Универзитет у Београду
Већу научних области техничких наука

ЗАХТЕВ

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 РАДЕТЕ (БЛАГОТА) МАРИЋА

Кандидат Мр Радета Марић предао је урађену докторску дисертацију под називом:
„**Важење закона пораста за електрични пробој вакуума**“
Универзитетско веће научних области техничких наука је дана 10.4.2009.године дало сагласност на предлог теме докторске дисертације.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Редете Марића образована је на седници 16.3.2010./20.4.2010.године, одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета бр.813/3, у саставу:

Име и презиме члана Комисије	Звање	Установа у којој је запослен
1. Др Предраг Осмокровић	редовни професор	Електротехнички факултет у Београду
2. Др Јован Цветић	ванредни професор	Електротехнички факултет у Београду
3. Др Милорад Кураица	ванредни професор	Физички факултет у Београду
4. Др Борис Лончар	ванредни професор	Технолошко-металуршки факултет у Београду
5. Др Братислав Иричанин	доцент	Електротехнички факултет у Београду

Наставно-научно веће Факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 20.4.2010.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

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
БР. 813/3
ДАТУМ 20.4.2010.
БЕОГРАД

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 20.4.2010.године, донело је

ОДЛУКУ

Усваја се Извештај комисије у саставу: др Предраг Осмокровић, редовни професор Електротехничког факултета, др Јован Цветић, ванредни професор Електротехничког факултета, др Милорад Кураица, ванредни професор Физичког факултета, др Борис Лончар, ванредни професор Технолошко-металуршког факултета, др Братислав Иричанин, доцент Електротехничког факултета, о прегледу и оцени урађене докторске дисертације под насловом: „**Важење закона пораста за електрични пробој вакуума**“ коју је предао **мр РАДЕТА МАРИЋ**, и упућује се на сагласност Већу научних области техничких наука.

Комисија за усмену одбрану именована је у саставу: др Предраг Осмокровић, редовни професор Електротехничког факултета, др Јован Цветић, ванредни професор Електротехничког факултета, др Милорад Кураица, ванредни професор Физичког факултета, др Борис Лончар, ванредни професор Технолошко-металуршког факултета, др Братислав Иричанин, доцент Електротехничког факултета.



ДЕКАН

Електротехничког факултета

Проф. др Миодраг Поповић

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na 713. sednici Nastavno-naučnog veća Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu od 16.03.2010. imenovani smo u Komisiju za pregled i ocenu doktorske disertacije pod naslovom " **Važenje zakona porasta za električni proboj vakuuma** ", koju je prijavio i predao mr Radeta Marić, dipl.el.ing. Posle pregleda priloženog materijala imamo čast da Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu podnesemo sledeći

IZVEŠTAJ O URAĐENOJ DOKTORSKOJ DISERTACIJI

1. Uvod

-Naslov i obim disertacije: Doktorska disertacija pod naslovom "VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA" napisana je na 182 strana, latinicom, ima 116 slika i citirano je 162 referenci.

-Hronologija odobravanja i izrade disertacije: Mr Radeta Marić dipl.el.ing. prijavio je doktorsku disertaciju pod navedenim naslovom 30.01.2009. godine. Nastavno-naučno veće je odredilo Komisiju za prihvatanje teme u sastavu dr Predrag Osmokrović red.prof., dr Jovan Cvetić van. prof. i dr Zoran Trifković van. prof. (Mašinski fakultet). Pozitivan izveštaj Komisije je prihvaćen na sednici Nastavno-naučnog veća od 24.02.2009. godine. Univerzitetsko stručno veće je na sednici održanoj 09.04.2009. godine dalo saglasnost i odobrilo izradu doktorske disertacije mr Radete Marića pod naslovom "VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA". Urađenu doktorsku disertaciju kandidat je predao 09.03.2010. godine, a Nastavno-naučno veće je na sednici od 16.03.2010. godine imenovalo Komisiju za pregled i ocenu urađene doktorske disertacije u sastavu dr Predrag Osmokrović red. prof., dr Jovan Cvetić van. prof., dr Milorad Kuraica van. prof. (Fizički fakultet), dr Boris Lončar van. prof. (Tehnološko metalurški fakultet), i dr Bratislav Iričanin doc.

-Mesto disertacije u odgovarajućoj naučnoj oblasti: Doktorska disertacija mr Radete Marića je multidisciplinarne prirode i pripada užoj naučnoj oblasti elektrotehničkih materijala odnosno naučnim oblastima fizičke elektronike i visokonaponskih izolacionih materijala.

-Biofraski podaci o kandidatu: Mr Radeta Marić, dipl. ing. rođen je 12.5.1965. godine u Čipalju, Sjenica. Osnovno i srednje obrazovanje stekao je u Sjenici. Diplomirao je 1991. godine na Elektrotehničkom Fakultetu Univerziteta u Beogradu. Magistrirao je 2007. godine na Elektrotehničkom Fakultetu Univerziteta u Beogradu. Do sada je objavio dva rada na domaćim konferencijama. Zaposlen je u Elektro distribuciji Beograd. U svom dosadašnjem istraživačkom radu mr Radeta Marić objavio je jedanaest naučnih radova i to jedan u međunarodnom časopisu sa SCI liste, tri u domaćem časopisu, četiri na domaćim naučnim skupovima i tri na inostranim naučnim skupovima. 2009. godine dobio je nagradu za najistaknutiji referat Komiteta D1 JUKO CIGRE.

2. OPIS DISERTACIJE

Struktura i sadržaj disertacije: Doktorska disertacija mr Radete Marića pod nazivom "VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA " podeljena na uvod, devet tematskih celina, zaključak i literaturu.

-Kratak prikaz pojedinačnih poglavlja: U uvodu su ukratko definisani: problem koji se razmatra u disertaciji, cilj disertacije i metodologija koja se primenjuje za postizanje tog cilja.

U tematskoj celini pod naslovom Istraživanje izolacionih svojstava vakuuma su razmatrani: Mehanizmi električnog proboja u vakuumu, Elektronska emisija, Proboj uzrokovan elektronskom emisijom, Katodni proboj, Anodni proboj, Oblast važenja emisijonih mehanizama proboja, Proboj usled mikrodelića, Proboj uzrokovan lavinskim efektom, Dielektrične karakteristike kondicioniranih kontakata u vakuumu, Uticaj sklopnih operacija, Uticaj zavarivanja kontakata, Dielektrične karakteristike kontakata nakon sklopnih operacija koje dovode do zavarivanja, Uticaj prekidanja struja, Dielektrične karakteristike kontakata nakon prekidanja luka. U tematskoj celini Primena vakuumske izolacije su razmatrani: Rani pioniri, Industrijski sled i godine zatišja, Pojava komercijalnih vakuumskih prekidača, Prvi vakuumski prekidači jake struje, Britanska veza, Prodiranje na konzervativno tržište, Japanska priča, Zaključni komentari. U tematskoj celini pod nazivom Primena vakuumskih uređaja razmatrani su: Komentari o standardima, Osnovne obaveze i osnovni intresi, Komutacija opterećenja, Struje prekidačkih kvarova, Odabiranje karakteristike struje kratkog spoja, Tekući kvar, Razmatranje napona, Prekidanje malih induktivnih struja, Brige, Seckanje struje, Povratno paljenje pri komutaciji neopterećenih transformatora i reaktora, Komutacija kapacitivnosti, Pobuđivanje kondenzatorske baterije, Komutacija kapacitivnosti baterija-za-baterijom, Isključivanje kondenzatorske baterije, Prekidački provodnici, Padovi na vodu, Primene automatskog prekidača, Generatorski prekidači, Komutacija luka visoke peći, Uključivanje motora,, Pobuđivanje motora, Isključivanje motora u pokretu, Prekidanje startovanja motora, Preporuka, Naponsko preklapanje pri opterećenju, Neobične primene, HVDC prekidači kola, Paralelna operacija vakuumskih prekidača, Primena kod nuklearnih mašina, Prekidačke operacije na nestandardnim učestanostima, Vakumski varničari, Vakuumski topljivi osigurači. U tematskoj celini Ispitivanje vakuumskih uređaja su razmatrani: Ispitivanja za vakuum, Kratkotrajni prodor pražnjenja, Ispitivanje za uslov dodira nakon pretrpljenog kratkog spoja, Određivanje veka trajanja prekidača, Ispitivanje za X-zračenje, Komparativno ispitivanje proizvoda vakuumske opreme, Problemi ispitivanja, Metoda ispitivanja, Weibull distribucija, Test program, Diskusija o rezultatima, Održavanje vakuumskih uređaja, Opšti komentari, Sigurnost, Električno održavanje, Prekidači, Provera izolacije, Provera otpornosti primarnog kola, Mehaničko održavanje, Vizuelni pregled, Zatezanje i podešavanje pukotine, Izbor trenutka, Podmazanost, Održavanje razvodnih ormara i pomoćnih uređaja. U tematskoj celini Statistička analiza rezultata merenja razmatrani su: Osnovni pojmovi matematičke statistike, Statistički skup, Grupisanje i prikazivanje empirijskih podataka, Momenti skupa empirijskih podataka, Funkcija raspodele verovatnoće i funkcija distribucije, Očekivanje. Varijansa. Momenti funkcije raspodele, Osobine standardnih funkcija raspodele, Normalna raspodela, Duploeksponencijalna raspodela, Weibull-ova raspodela, Estimacija parametara raspodele, Slučajni uzorak, Tačkovna estimacija parametara raspodele, Nepriistrasna procena momenata funkcije raspodele, Momentna metoda, Jednačine momentnog metoda za normalnu raspodelu, Jednačine momentnog metoda za duploeksponencijalnu raspodelu, Jednačine momentnog metoda za Weibull-ovu raspodelu, Maximum likelihood metoda, Likelihood funkcija, Osnovne postavke metoda, Indirektno ekstremiranje likelihood funkcije, Slučaj normalne raspodele, Slučaj duploeksponencijalne raspodele, Slučaj Weibull-ove raspodele, Direktno ekstremiranje likelihood funkcije, Slučaj normalne raspodele, Slučaj Weibull-ove raspodele, Testiranje modela, Papiri verovatnoće, Papir

verovatnoće normalne raspodele, Papir verovatnoće duploeksponencijalne raspodele, Weibull-ova raspodela, χ^2 -test, Test Kolmogorova, Programi za statističku analizu rezultata merenja. U tematskoj celini Ispitni krugovi i oprema su razmatrani: Ispitivani objekat, Vakuumske diode, Vakuumska ispitna komora sa promenljivim elektrodama, Vakuumski sklopni elementi, Pristoj za podešavanje rastojanja kontakata, Pogoni prekidača, Izolovanje sklopni komora od spoljnih preskoka, Visokonaponski izvori, Izvori impulsnog napona, Izvor naizmeničnog napona, Izvor istosmernog napona, Elektronički uređaj za automatsko isključenje ispitnog trafoa, Izvor jake struje, Merni uređaji, Merenje visokog napona, Merenje napona i struje električnog luka, Merenje emisije struje, Registrovanje merenih signala, Zaštita od X-zračenja, Šema ispitnih krugova. U tematskoj celini Ispitivanje dielektričnih karakteristika vakuumskih dioda razmatrani su: Eksperimentalna procedura, Rezultati i diskusija. U tematskoj celini Uticaj sklopni operacija na dielektrične karakteristike vakuumskih prekidača razmatrani su: Uticaj sklopni operacija koje dovode do zavarivanja i raskidanja, Uticaj sklopni operacija isključenja struje kratkog spoja na dielektrične karakteristike vakuumskih prekidača. U tematskoj celini Istraživanje zakona porasta verovatnoće za proboj u vakuumu razmatrani su: Prostorno-vremenski zakon porasta za proboj vakuuma, Zapreminski efekat, Vremenski efekat, Eksperiment, Rezultati i diskusija.

U zaključku kandidat je zaključio da su merenja probojnog napona na modelima (vakuumske diode) pokazala da:

- srednji probojni napon praktično ne zavisi od pritiska u području 10^{-9} bar do 10^{-4} bar
- ali da se raspodela probojnog napona veoma menja pri promeni pritiska

Za visoki vakuum ($p = 10^{-9}$ bar) pri malim međuelektrodnim rastojanjima ustanovljeno je:

- raspodela probojnog napona najbolje se opisuje Weibull-ovom raspodelom
- za sva rastojanja važi jedinstvena raspodela kada se umesto probojnog napona kao slučajna varijabla razmatra probojno polje
- proboj je iniciran katodnim emisionim mehanizmom

Za slabiji vakuum ($p = 10^{-6}$ bar- 10^{-4} bar) ustanovljeno je da je raspodela probojnog napon mešovita aditivna raspodela, što se javlja kao posledica simultanog delovanja dva probojna mehanizma: katodnog emisionog mehanizma i lavinskog mehanizma.

Na osnovu teoretskih razmatranja i eksperimentalnih rezultata iznesenih u radu zaključeno je da se prostorno-vremenski zakon porasta može primeniti u konstruktivnoj fazi izrade vakuumskih uređaja uz određena ograničenja, bez obzira na vrstu primenjenog napona. Naime za primenu prostorno vremenskog zakona porasta na proboj vakuuma je osnovno da proboj biva iniciran samo jednim od mogućih mehanizama, pošto je samo pod tim uslovom moguće slučajnu promenljivu probojni napon predstaviti nekom od raspodela ekstremnih vrednosti što je uslov za primenu zakona porasta uopšte. Takođe i izbor osnovnog sistema predstavlja ograničenje, tj. međuelektrodno rastojanje ne sme biti manje od 0,5 mm pošto tada na scenu stupaju i efekti malog rastojanja koji znatno komplikuju raspodelu slučajne promenljive probojni napon. Pored primene u konstrukcionoj fazi izrade vakuumskih uređaja vremenski zakon porasta može da posluži i za procenu ponašanja vakuumske izolacije u uslovima delovanja prenapona.

Prilikom ispitivanja dielektričnih karakteristika vakuumskih sklopni elemenata zaključeno je da do značajnog smanjenja probojnog napon dolazi samo nakon prekidanja struje kratkog spoja. Samo u tom slučaju ispoljava se značajna razlika između vakuumskih elemenata tip A i tip B. Zbog praktično iste sklopne karakteristike luka-što je isključivo uticaj geometrije kontakata, zaključuje se da je razlika u degradaciji dielektrične čvrstoće posledica različitih svojstava pri topljenju materijala kontakata razmatranih tipova sklopni elemenata.

Za probojni napon nakon svih razmatranih sklopni operacija dobijeno je da se podvrgava Weibull-ovoj raspodeli. Pri tome je za sve slučajeve, osim prekidanja struje kratkog spoja, dobijen približno konstantan parametar oblika Weibull-ove raspodele. Pretpostavljeno je da je to posledica toga što su u svim slučajevima slaba mesta izolacije ista-mikrošiljci na katodi.

Merenjem emisije struje za kondicionirane kontakte i kontakte nakon sklopne operacije uklop/isklop bez struje ustanovljeno je da postoji zavisnost između srednjeg probojnog napona i srednje vrednosti napona V_{-4} (emisije karakteristike). Nasuprot tome za kontakte nakon prekidanja struje kratkog spoja ustanovljeno je da nema nikakve korelacije između probojnog napona i napona V_{-4} . Zaključeno je da je probojni mehanizam za kondicionirane kontakte i kontakte nakon operacije uklop/isklop bez struje jedan od emisijih mehanizama, a za kontakte nakon prekidanja struje kratkog spoja mehanizam uzrokovan mikrodelićima.

Izmerena je linearna zavisnost probojnog napona od međuelektrodnog rastojanja za kondicionirane kontakte pri merenjima udarnim impulsnim naponom za sva razmatrana međuelektrodna rastojanja ($d=0,5-4\text{mm}$) i pri merenjima naizmeničnim naponom za $d\leq 2\text{mm}$. Za merenja naizmeničnim naponom pri $d>2\text{mm}$ dobijena je zavisnost slabija od linearne. Zaključeno je da za impulsni napon pri svim međuelektrodnim rastojanjima i za naizmenični napon pri $d\leq 2\text{mm}$ dejstvuje katodni emisijni mehanizam, a za naizmenični napon pri $d>2\text{mm}$ anodni emisijni mehanizam.

3. OCENA DISERTACIJE

-Savremenost, originalnost i značaj: Predmet istraživanja doktorske disertacije mr Radete Marića pod naslovom "VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA", je primenljivost prostorno vremenskog zakona porasta vakuuma u oblastima dejstva različitih mehanizama uelektričnog pražnjenja u vakuumu. Naime osnovni uslov bezbednog funkcionisanja nekog izolovanog sistema je da bude ispravno dimenzionisan, što podrazumeva poznavanje dielektrične čvrstoće izolacionog medija i oblika električnog polja u njemu. Dok se električno polje, bez obzira na složenost elektrodne konfiguracije, određuje, relativno jednostavno, numeričkim postupkom, dielektrična čvrstoća se mora odrediti eksperimentalnim postupkom. Pri tome se javlja principijelna teškoća kada se rezultati dobijeni u skladu sa propisanim standardnim postupkom primene na projektovanje sistema čije dimenzije, neretko, višestruko prevzilaze dimenzije standardom propisanog uzorka. U inženjerskoj praksi se ovaj problem najčešće rešava tako što se ili ispitna konfiguracija i projektovani sistem izrađuju sličnih geometrijskih oblika i fizičkih osobina ili se ispitivanja vrše direktno na prototipu. Nažalost takve, integralne, ispitne metode ne mogu da definišu uticaj pojedinačnih parametara na konačni rezultat. U slučaju vakuumske izolacije, posebno pri projektovanju uređaja kod kojih je za očekivati pojavu električnog luka, dolazi tokom eksploatacije do ireverzibilnih promena izolacionih svojstava usled promene topografije izolacionog sistema, a ne usled promene izolacionih svojstva vakuuma koja se, u prvoj aproksimaciji, mogu smatrati reverzibilnim. Iz toga razloga prilikom projektovanja nekog sistema izolovanog vakuumom (a i uopšte) nije uputno odvojeno razmatrati dielektričnu čvrstoću izolacionog medija od konstrukcije elektrodnog sistema već je potrebno razmatrati celinu, tj. govoriti o dielektričnoj čvrstoći čitavog izolacionog sistema.

Kao cilj ovoga rada kandidat je postavio da se ustanovi, poređenjem rezultata proračuna i eksperimenta, koji parametri izolacionog sistema, i kako, utiču na primenljivost zakona porasta u konstrukcionoj fazi nekog izolacionog sistema, a koji su determinisani mehanizmom proboda vakuuma.

-Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu: Mr Radeta Marić je tokom pisanja doktorata, a što se vidi i iz samog teksta doktorata koristio sve dostupne reference iz oblasti Vakuumske tehnike, Vakuumskih energetskih komponenata i Fizike plazme i matematičke statistike.

-Analiza primenjenih naučnih metoda i njihova adekvatnost za sprovedeno istraživanje:

U toku realizacije cilja disertacije, kandidat je, razmatranjem mikroskopskih mehanizama električnog proboja vakuuma analizirao mogućnost primene Zakon porasta na ovaj specifičan izolacioni medi koji može da bude probijen isključivo elektrodnim mehanizmom. Nakon analize mikroskopskih mehanizama električnog pražnjenja u vakuumu kandidat je uzimajući ih u obzir izveo izraze za generalni Zakon porasta, tj. zapreminsko vremenski zakon porasta vakuumske izolacije. Nakon toga kandidat je dobijene izraze proverio eksperimentalnim putem pri čemu je nezavisni parametri eksperimenta bio pritisak vakuuma i oblik električnog polja. Pritisak vakuuma, od koga zavisi očekivani mehanizam proboja vakuuma, kretao se od 10^{-3} bar do 10^{-12} bar. Pored pritiska vakuuma tokom eksperimenta kao parametar se tretirao oblik električnog polja, tako da je kandidat jednačine Zakon porasta za električni proboj vakuuma prilagodio i proverio za homogenu radijalnu i šiljak ravan konfiguraciju električnog polja.

-Ocena primenljivosti i verifikacije ostvarenih rezultata U okviru doktorske disertacije pod naslovom VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA kandidat je postigao naučni doprinos u oblasti poznavanja mehanizama električnog proboja vakuuma za širu oblast vrednosti pritiska i međuelektrodnog rastojanja posebno s aspekta praktične primene vakuumskih sklopnih komponenata. Pored toga kandidat je na osnovu poznavanja mehanizama vakuumskih proboja i statističkih zakonitosti prostorno vremenskog porasta verovatnoće izveo zakon porasta za električni proboj vakuuma čime je ostvario pored naučnog i praktični doprinos bitan za omogućavanje ekonomičnijeg projektovanja i ispitivanja električnih aparata izolovanih vakuumom.

-Ocena sposobnosti kandidata za samostalan naučni rad: U svom dosadašnjem kako, teoretskom tako i eksperimentalnom, radu mr Radeta Marić dipl.el.ing je pokazao izuzetnu sposobnost za samostalan i uspešan naučni i stručni rad. Pri tome je demonstrirao visok nivo sposobnosti u svim elementima fizičko-tehničkih nauka. Samostalno je formirao fizički model na elementarnom nivou električnog pražnjenja u vakuumu a pasivne dvoelektrodne sisteme i aktivne sklopne elemente komercijalnog tipa. Nakon toga je formirao matematički model pojave porasta verovatnoće proboja i ekperimentalno dokazao mogućnost primene ovoga modela u konstruktivnoj fazi izrade i ispitivanja električnih aparata izolovanih vakuumom.

4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS

-Prikaz ostvarenih naučnih doprinosa: U priloženoj doktorskoj disertaciji pod nazivom " VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA " mr Radeta Marić dipl. el. ing. je razvio nov pristup problemu mehanizama električnog pražnjenja vakuuma koji je primenio na prostorno vremenski zakon porasta sistema izolovanih vakuumom čime je dobio novi rezultat koji je primenjiv u inženjerskoj praksi.

-Kritička analiza rezultata istraživanja: Dobijene rezultate mr Radeta Marić dipl. el. ing. je eksperimentalno proverio pod dobro organizivanim laboratorijskim uslovima, a takođe ih je i uporedio sa odgovarajućim teoretskim predviđanjima .

-Očekivana primena rezultata u praksi: Možemo očekivati da će rezultati prezentirani u doktorskoj disertaciji mr Radeta Marića dipl. el. ing. omogućiti ekonomičnije, u ekonomskom i vremenskom

smislu projektovanje i ispitivanje električnih , visokonaponskih, komponenata izolovanih vakuumom.
-Verifikacija naučnih doprinosa: Osnovni rezultati prikazani u tezi mr Radeta Marić dipl. el. ing. verifikovani su, između ostalog naučnim radom, koji je on objavio, zajedno sa svojim mentorom u časopisu (koji se nalazi na SCI listi i ima IF preko 1.14) Vacuum, Vacuum (2010), doi: 10.1016/j pod naslovom: Electrical breakdown mechanism in vacuum diodes.

5. ZAKLJUČAK I PREDLOG

-Kratak osvrt na disertaciju u celini: U svojoj disertaciji je mr Radeta Marić dipl. el. ing. dao originalni naučni doprinos u ispitivanju mehanizama električnog proboja vakuuma i na osnovu tog ispitivanja izvođenjem zakona prostorno vremenskog porasta verovatnoće proboja u vakuumu. Teoretski i ekperimentalno dobijene rezultate mr. Radeta Marić dipl. el. ing. verifikovao je objavljivanjem u vodećem međunarodnom časopisu koji se nalazi na SCI listi i ima visoku vrednost IF. Tekst same doktorske disertacije je dobro organizovan, a reference na koje se poziva su reprezentativne i veoma dobro odabrane. Na osnovu svega prethodno rečenog donosimo sledeći:

-Predlog Komisije nastavno-naučnom veću: Predlažemo da se priložena doktorska disertacija " VAŽENJE ZAKONA PORASTA ZA ELEKTRIČNI PROBOJ VAKUUMA " mr Radeta Marić dipl. el. ing. prihvati kao doktorska disertacija i odobri njena usmena odbrana.

U Beogradu 23.03.2010. godine

Komisija:

Dr Predrag Osmokrović red. prof.

Dr. Jovan Cvetić van.prof.

Dr Milorad Kuraica van. prof.
(Fizički fakultet),

Dr Boris Lončar van. prof.
(Tehnološko metalurški fakultet)

Dr Bratislav Iričanin doc.