

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Mohameda B. Jannata за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 5055/13-1 од 20.06.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Mohameda B. Jannata** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **"Анализа оптималне снаге и локације оточних батерија кондензатора у активним дистрибутивним мрежама"**, (енг. **"Analysis of optimal sizing and location of shunt capacitors in active distribution networks"**).

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Mohamed B. Jannat рођен је 12.9.1975. године у граду Benghazi, Libya. Основну и средњу школу завршио је у поменутом граду. Електротехнички факултет универзитета Garyounis у граду Benghazi уписао је 1993. године. Дипломирао је 2000. године са просечном оценом 73/100.00. Мастер студије уписао је 2002. године на електротехничком факултету у граду Misrata, Libya. Мастер студије је завршио је 2008. године са успехом 76.82/100.00. Мастер рад под насловом "Reduction of Harmonics Generated by Electrical Arc Furnaces" одбранио је са највишом оценом.

Кандидат је своје професионално ангажовање започео радом у средњој школи од 2001. до 2008. године. У периоду од 2008. до 2009. године радио је у енергетској компанији Misrata Company на пословима електро инжењера. На универзитету Misrata запослио се као асистент 2009. године. Од 2013. године студент је докторских студија на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Електроенергетски системи.

Mohamed B. Jannat је аутор једног рада у научном часопису међународног значаја са SCI листе, једног рада на међународном научном скупу и два рада у домаћим часописима.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је докторске студије уписао 2013. године и положио све испите који су предвиђени планом докторских академских студија на модулу Електроенергетске мреже и системи на Електротехничком факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 8,8.

Преглед положених испита

	Назив предмета	Оцена	ЕСПБ
1	Ветроенергетика и соларна енергетика	10	9
2	Фактор снаге и методе за поправку фактора снаге у присуству виших хармоника	10	9
3	Методе оптимизације у електроенергетским системима	8	9
4	Планирање рада електроенергетских система у интерконекцији	10	9
5	Дистрибутивни системи - оптимално планирање и експлоатација	8	9
6	Примена програмских алата у електроенергетици	8	9
7	Флексибилни регулациони уређаји у електроенергетским преносним мрежама	8	9
8	Енглески језик	8	6
9	Релејна заштита постројења и мрежа	9	9
10	Интеграција обновљивих извора у дистрибутивни систем	9	9

Списак преосталих реализованих обавеза

	Назив предмета	ЕСПБ
1	Научно-стручни рад	3
2	Студијски истраживачки рад I	15
3	Студијски истраживачки рад II	15

Списак објављених радова

Рад у научном часопису међународног значаја M22

Mohamed B. Jannat, Aleksandar S. Savić, Optimal capacitor placement in distribution networks regarding uncertainty in active power load and distributed generation units production, IET Generation, Transmission & Distribution, 2016, Volume 10, Issue 12, pp. 3060 - 3067, DOI: 10.1049/iet-gtd.2016.0192 ISSN 1751-8695, IF 1,576, (M22).

Рад на међународном научном скупу M33

Mohamed Jannat, Aleksandar Savić, Jamal Abdulmalek, "Using of Genetic Algorithms (GAs) to find the optimal power flow Case study (the 23 bus Serbian system)", 2nd International Conference on Automation, Control, Engineering & Computer Science, March 2015, Tunisia, (M33).

Радови у научном часопису (категорија M51)

Mohamed Jannat, Aleksandar Savić, "Proračun optimalnih tokova snaga primenom genetičkog algoritma", Energija, ekonomija, ekologija, pp. 107-111, Broj 3-4, Godina XVII, Mart 2015, ISSN br. 0354-8651, M51.

Jelena Kušić, **Mohamed Jannat**, Aleksandar Savić, Proračun raspoloživog prenosnog kapaciteta priemenom metode osetljivosti i Monte Carlo simulacije, Energija, ekonomija, ekologija, pp. 222-226, Broj 1-2, Godina XVIII, Mart 2016, ISSN br. 0354-8651, M51.

Пред Комисијом формираном од стране Наставно-научног већа Електротехничког факултета, у саставу: др Јован Микуловић, ванредни професор, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, др Чедомир Зељковић, доцент, Електротехнички факултет Универзитета у Бања Луци, др Зоран Лазаревић, редовни професор, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, на јавној усменој одбрани, кандидат је **успешно положио докторски испит, одржан 7.7.2017. године.**

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат Mohamed B. Jannat поседује адекватан ниво знања из области које представљају основу неопходну за суочавање са техничким проблемима који се третирају у предложеној докторској дисертацији као што су дистрибутивни системи, прорачуни токова снага, обновљиви извори енергије, методе оптимизације. Кандидат је до сада као коаутор публикувао 4 рада, при чему је на три рада првопотписани аутор. Кандидат је објавио рад у међународном часопису са импакт фактором, при чему је садржај рада у директној вези са темом докторске дисертације. Кандидат је до сада положио све испите на докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду са просечном оценом 8,8. На основу наведених резултата кандидата, наша је процена да је кандидат Mohamed B. Jannat у стању да успешно реализује израду предметне докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Дистрибутивни систем је веома важан део сваког електроенергетског система. Његова улога је да на сигуран и поуздан начин снабде крајње потрошаче квалитетном електричном енергијом. Међутим, услед константног раста оптерећења, тржишних захтева и ограничења, као и прикључивања обновљивих извора, проблем одржавања квалитетног и ефикасног снабдевања потрошача може да буде веома тежак и компликован задатак. Један од главних задатака је обезбеђивање квалитета напона у чворовима дистрибутивне мреже и минимизација губитака активне снаге. Економичан и поуздан начин да се то постигне је уградња оточних батерија кондензатора. У литератури се може срести велики број радова који за тему имају лоцирање батерија кондензатора у дистрибутивним мрежама. При томе су употребљени различити критеријуми као што је минимизација губитака активне снаге, поправка напонских прилика, минимизација трошкова и сл.

Код већине радова потрошња у мрежи моделована је као детерминистичка величина. Међутим, дистрибутивни систем по својој природи је стохастички систем па решења добијена без узимања ове чињенице у обзир могу бити нетачна и непоуздана. Према томе у циљу добијања што квалитетнијег и тачнијег решења неопходно је развити пробабилистички оптимизациони модел који ће укључити неизвесности који карактеришу потрошњу у једној дистрибутивној мрежи. Поред тога, у савременим дистрибутивним мрежама се све више прикључују обновљиви извори (попут ветроагрегата и соларних панела), тако да ове мреже постају активне. У активној дистрибутивној мрежи проблем стохастичности токова снага

постаје изразит, па проблематика оптималног димензионисања и лоцирања батерија кондензатора захтева пробабилистички приступ и моделовање.

Уградња оточних батерија у дистрибутивну мрежу носи са собом много позитивних ефеката, као што су: поправака напонског профила, смањење губитка активне снаге и растерећење преносних капацитета. Због тога је веома важно искористити њихов потенцијал на економичан и ефикасан начин.

Циљ истраживања у оквиру докторске дисертације је развој оптимизационог поступка за одређивање оптималних локација и снага батерија кондензатора у дистрибутивној мрежи уз уважавање пробабилистичког карактера потрошње али и производње дистрибуираних извора енергије, као што су ветроелектране и соларне електране. Главни критеријум за оптимизацију је поправка напонских прилика али са оптималним инвестиционим улагањима у батерије кондензатора и минималним губицима активне снаге у елементима дистрибутивне мреже.

Истраживање у овој дисертацији има битан практичан значај. Дистрибутивне мреже напајају крајње потрошаче, па је веома важно да се то уради на квалитетан и поуздан начин са испробаним технологијама, као што су статичке батерије кондензатора. Посебно је важно одржавати добре напонске прилике јер је напон величина која дефинише квалитет електричне енергије са аспекта потрошача. Уградња оточних батерија кондензатора је у пракси доказан ефикасан начин за поправку напонског профила у дистрибутивним мрежама, али је потребно дефинисати методологију за избор снаге и локације њихове уградње. Поред тога, уградњом батерија кондензатора редукују се губици активне снаге, што представља горући проблем у многим дистрибутивним мрежама. На тај начин може се повећати ефикасност дистрибутивних мрежа и остварити велике уштеде. Значај истраживања у овој дисертацији огледа се и у томе што је обухваћен и утицај неизвесности потрошње и производње обновљивих извора која је све израженија у дистрибутивним мрежама са динамичким тарифирањем потрошње и интермитентном производњом соларних електрана и ветроелектрана. У оквиру истраживања анализираће се и корелациони односи између потрошње у чворовима мреже и соларне ирадијације. Анализираће се и утицај облачности на дијаграм производње соларних електрана. Анализом великог броја потенцијалних радних стања и применом савремених оптимизационих техника могу се одредити оптималне локације и снаге батерија кондензатора чијом уградњом се постижу најбољи ефекти у дистрибутивној мрежи.

Значај и актуелност самог истраживања се такође може сагледати кроз велики број научно-истраживачких радова из ове области, који су недавно публиковани у различитим међународним часописима. Само неки од ових радова су наведени као део библиографије која ће бити коришћена током израде ове дисертације:

1. Mohamed B. Jannat; Aleksandar S. Savić, Optimal capacitor placement in distribution networks regarding uncertainty in active power load and distributed generation units production, IET Generation, Transmission & Distribution, 2016, Volume 10, Issue 12, pp. 3060 - 3067, DOI: 10.1049/iet-gtd.2016.0192

2. Chen, S., Hu, W., Su, C., et al.: 'Optimal reactive power and voltage control in distribution networks with distributed generators by fuzzy adaptive hybrid particle swarm optimisation method', IET Gener. Transm. Distrib., 2015, 9, (11), pp. 1096-1103
3. Vuletić, J., Todorovski, M.: 'Optimal capacitor placement in distorted distribution networks with different load models using Penalty Free Genetic Algorithm', Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2016, 78, pp. 174-182
4. Azevedo, M.S.S., Abril, I.P., Leite, J.C., et al.: 'Capacitors placement by NSGA-II in distribution systems with non-linear loads', Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2016, 82, pp. 281-287
5. Muthukumar, K., Jayalalitha, S.: 'Optimal placement and sizing of distributed generators and shunt capacitors for power loss minimization in radial distribution networks using hybrid heuristic search optimization technique', Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2016, 78, pp. 299-319
6. Zeinalzadeh, A., Mohammadi, Y., Moradi, M.H.: 'Optimal multi objective placement and sizing of multiple DGs and shunt capacitor banks simultaneously considering load uncertainty via MOPSO approach', Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2015, 67, pp. 336-349

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе при анализама које су предмет предложене докторске дисертације:

- Савремена дистрибутивна мрежа је активна са двосмерним токовима снага који су дефинисани потрошњом и генерисањем дистрибуираних извора. У таквим околностима многи концепти који су карактеристични за традиционалне дистрибутивне мреже су доживели значајне промене. Налажење оптималних локација оточних батерија кондензатора у циљу компензације реактивне снаге и поправке напонских прилика у савременим мрежама добија једну нову димензију.
- Због изразито интермитентног карактера производње дистрибуираних извора, који зависе од ресурса, као што су ветар и сунце, није довољно локацију батерија кондензатора одредити на основу само једног или неколико радних стања, већ је неопходно извршити прорачун за јак велики број радних стања како би се добило што адекватније и поузданије решење. Ово је основна полазна хипотеза ове дисертације, пронаћи оптималну локацију и снагу батерије кондензатора која ће бити адекватна за велики број потенцијалних радних стања.

4. Научне методе истраживања

У циљу моделовања пробабилистичког карактера потрошње у дистрибутивним мрежама, као и производње дистрибуираних извора користиће се савремене методе из статистике и вероватноће. Код моделовања потрошње користиће се Gauss-ова расподела. Код моделовања производње ветрогенератора и соларних панела користиће се Weibull-ova i Beta расподела, респективно. За прорачун великог броја радних стања користиће се Monte Carlo симулација. За свако појединачно радно стање прорачун токова снага и напонских прилика у мрежи биће

извршен применом "Shirmohammadi" методе која је стандардна метода за прорачуне у дистрибутивним мрежама.

Проблем налажења оптималне локације и снаге оточних батерија кондензатора биће моделован као вишекритеријумски оптимизациони проблем код кога је потребно симултано оптимизовати критеријумске функције. Овако постављен оптимизациони проблем решаваће се применом оптимизационе методе која је у литератури позната као генетички алгоритам са сортирањем према доминацији (алгоритам NSGA-II).

Сви прорачуни биће извршени применом програмског пакета MATLAB.

5. Очекивани научни доприноси

Од предложене докторске дисертације очекују се следећи научни доприноси:

- Биће реализована нова метода за одређивање оптималне локације и снаге оточних батерија кондензатора у циљу поправљања напонског профила у активној дистрибутивној мрежи уз што мање инвестиције.
- Предложена метода биће имплементирана на реалну дистрибутивну мрежу на коју су прикључени дистрибуирани извори.
- Биће процењене новчане уштеде које се могу остварити уградњом оточних батерија кондензатора.

6. План истраживања и структура рада

Истраживање у оквиру предложене дисертације биће спроведено у неколико корака:

- Преглед научно-стручне литературе ради анализе постојећих метода за оптимално лоцирање оточних батерија кондензатора.
- Развој методе за оптимално лоцирање оточних батерија кондензатора.
- Реализација рачунарског програма у програмском пакету MATLAB који би омогућио реализацију развијене методе.
- Припрема података о брзини ветра и соларној ирадијацији и моделовање производње дистрибуираних извора на основу ових података.
- Примена реализоване методе на реалну дистрибутивну мрежу.

Текст докторске дисертације биће написан на енглеском језику.

7. Закључак и предлог

На основу приложене документације, као и непосредног увида у досадашњи научни рад кандидата Mohameda B. Jannata, мастер инжењера електротехнике, Комисија је закључила да:

1. Кандидат испуњава све формалне и суштинске услове прописане Законом о високом образовању и Статутом Електротехничког факултета Универзитета у Београду за одобрење теме за израду докторске дисертације;
2. Предложена тема "Анализа оптималне снаге и локације оточних батерија кондензатора у активним дистрибутивним мрежама", (енг. "Analysis of optimal sizing and location of shunt capacitors in active distribution networks") научно је заснована и припада ужој научној области електроенергетски системи, а резултати до којих ће се доћи израдом ове дисертације представљаће значајан и оригиналан допринос у области предметног истраживања.

Студент докторских студија спроводи истраживања у вези са предложеном темом на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

На основу претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да кандидату Mohamedu B. Jannatu одобри израду докторске дисертације под наведеним називом, а под менторством др Жељка Ђуришића, доцента Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

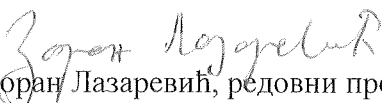
У Београду, 1. 9. 2017.

Чланови комисије


др Жељко Ђуришић, доцент
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Јован Микуловић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Чедомир Зељковић, доцент
Универзитет у Бања Луци – Електротехнички факултет


др Зоран Лазаревић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет