

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовao комисију 25.09.2014, декан Факултета техничких наука, решење број 012-72/54-2010
2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: <ul style="list-style-type: none">• др Владимир Стрезоски, ред. проф., електроенергетика, 29.05.1997., ФТН, Нови Сад• др Жељко Поповић, доц., електроенергетика, 01.07.2012., ФТН, Нови Сад• др Андрија Сарић, ванр. проф., електроенергетика, 26.04.2012., ФТН, Нови Сад• др Драган Тасић, ред. проф., електроенергетика, 20.03.2007., Електронски факултет, Ниш• др Драган С. Поповић, ред. проф., електроенергетика, 13.10.2004., ФТН, Нови Сад
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: ВОЈИН, ЂУРО, КЕРЛЕТА
2. Датум рођења, општина, држава: 05.03.1971. ГОДИНЕ, ЗРЕЊАНИН, СРБИЈА
3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Назив факултета: ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, одсек: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА СТРУКА И РАЧУНАРСТВО, смер: ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, стечени стручни назив: ДИПЛОМИРАНИ ИНЖЕЊЕР ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: -
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: ФТН, УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ У ПРОЦЕСУ РЕСТАУРАЦИЈЕ ОПТЕРЕЂЕЊА У ДИСТРИБУТИВНИМ МРЕЖАМА, ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, 28.06.2003.
5. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: ПЛАНИРАЊЕ РАЗВОЈА ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА КОРИШЋЕЊЕМ УНАПРЕЂЕНОГ ХЕУРИСТИЧКОГ ПРИСТУПА
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: У овом раду је предложен нови приступ којим се унапређују досадашњи модели и алгоритми за статичко планирање развоја радијалних дистрибутивних мрежа реалних димензија у присуству дистрибутивних генератора. Предложени алгоритам је комбинација, односно хибрид алгоритама симулираног каљења и мешовитог-целобројног линеарног програмирања

(MILP), који решава статички проблем планирања. Проблем планирања развоја радијалних дистрибутивних мрежа је моделован као проблем мешовитог-целобројног линеарног програмирања (MILP) са циљем минимизације инвестиционих трошкова, трошкова губитака, трошкова прекида напајања потрошача услед кварова на гранама и кварова на дистрибутивним генераторима, као и трошкова губитака производње дистрибутивних генератора услед кварова на гранама. Како проблем планирања припада групи НП-тешких проблема, што значи да се проблем планирања реалне дистрибутивне мреже не може решити, односно не може се наћи глобално оптимално решење егзактним алгоритмом у разумном времену, примењен је нови декомпозициони приступ који укључује концепт локалних мрежа за декомпоновање оригиналног проблема (оригиналне мреже) у низ подпроблема (локалних мрежа), који се решавају предложеним MILP моделом. Процес решавања је итеративно вођен алгоритмом симулираног каљења. Алгоритам симулираног каљења (SA) укључује механизме интензификације и диверзификације упоредо са немонотоним шемом редукције температуре, која обезбеђује да су најперспективнији региони у простору претраге темељно експлоатисани, како би се нашло најбоље, односно оптимално решење.

Применом алгоритма на реалним мрежама показано је да нови хеуристички алгоритам генерише квалитетније планове развоја од хеуристичких алгоритама и алгоритама заснованих на вештачкој интелигенцији који су до сада развијени. Решења добијена применом развијеног хеуристичког алгоритма су упоређена са правим глобалним оптимумом, где је показано да предложени приступ може дати иста решења, као и модел заснован на математичкој оптимизацији (MILP модел). На крају је извршена анализа резултата која указује на неопходност уважавања отказа дистрибутивних генератора у циљу добијања најбољег плана развоја радијалних дистрибутивних мрежа.

Физички опис рада: 6 поглавља / 107 страна / 180 цитата / 11 табела / 40 слика / 0 графика /3 прилога

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу сажето је приказан проблем планирања дистрибутивних мрежа. Читалац на основу увода може да стекне потребно знање за разумевање проблематике којом се дисертација бави.

Детаљан преглед досадашњих приступа (алгоритама и модела) за решавање проблема планирање развоја дистрибутивних мрежа је дат у поглављу 2.

У поглављу 3 је описан хибридни алгоритам симулираног каљења и математички модел мешовито целобројног програмирања за дистрибутивну мрежу уз уважавање инвестиционих трошкова, трошкова губитака, трошкова прекида напајања потрошача услед кварова на гранама и дистрибутивним генераторима, као и трошкова губитака производње дистрибутивних генератора услед кварова на гранама. Такође је описан модел линеаризације трошкова губитака који се користио у предложеном алгоритму.

У поглављу 4 су дати примери примене предложеног хибридног алгоритма, као и нумерички резултати који показују да предложени приступ даје квалитетнија решења од алгоритама заснованих на вештачкој интелигенцији који су до сада развијени и решења једнаког квалитета као и математички засновани оптимизациони модели предложени до сада у литератури.

Закључци и правци будућег рада и истраживања у овој области су дати у поглављу 5, а списак коришћене литературе у поглављу 6.

У прилогу 1. је дато генерално излагање о метахеуристичкама код планирања дистрибутивних мрежа. Најпре је представљена општа дефиниција и подела оптимизационих метода. Затим су представљене познате метахеуристике са припадајућим особинама и параметрима, и то: генетски алгоритми, мрављи алгоритми, алгоритми роја честица и алгоритми табу претраге. Такође, приказани су и неки од примера примене наведених метахеуристичка код решавања проблема планирања дистрибутивних мрежа. На крају овог прилога, детаљно је описан алгоритам симулираног каљења у свом општем облику.

У прилогу 2. су описане хеуристичке технике које су кориштене у предложеном хибридном алгоритму, и то: техника измене грана, као и концепт локалне мреже.
На крају рада, у прилогу 3. укратко је описана коришћена софтверска подршка предложеног хибридног алгоритма, коју чине програмски пакети: MATLAB, TOMLAB и MICROSOFT EXCEL.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Радови објављени у часописима:

1. Ž. Popović, V. Kerleta, D. Popović, „Hybrid simulated annealing and mixed integer linear programming algorithm for optimal planning of radial distribution networks with distributed generation“, *Electric Power Systems Research*, Vol. 108, pp. 211-222, March 2014.

Радови објављени на конференцијама:

1. Ž. Popović, D. Popović, V. Kerleta: «A novel methodology for multi-year planning of large-scale distribution networks», *CIREД*, 18th International Conference on Electricity Distribution, Turin, 6-9 June 2005, Paper No 136, session 5.
2. Ž. Popović, D. Popović, V. Kerleta: „Risk management based procedure for multi-stage expansion planning of distribution networks under uncertainty“, *CIREД*, 19th International Conference on Electricity Distribution, Vienna, 21-24 May 2007, Paper No 205, session 5.
3. Ž. Popović, D. Popović, V. Kerleta, „Upravljanje rizikom kod više-etapnog planiranja razvoja distributivnih mreža u prisustvu neizvesnosti“, Зборник радова са шестог саветовања о електродистрибутивним мрежама *CIREД* Србија, Октобар 2008, секција 6, број реферата R-6.15.
4. Ž. Popović, D. Popović, V. Kerleta, „Formulacija višepериодичних problema planiranja bazirana na teoriji grafova“, Зборник радова са седмог саветовања о електродистрибутивним мрежама *CIREД* Србија, Септембар 2010, секција 6, број реферата R-6.12.
5. Ž. Popović, V. Kerleta: «Expansion planning of distribution networks using simulated annealing technique», *CIREД*, 24th International Conference on Electricity Distribution, Frankfurt, 6-9 June 2011, Paper No 0363, session 5.
6. V. Kerleta: „Uпотреба programskog jezika matlab/tomlab kao informaciona podrška planiranju i restauraciji distributivnih mreža“, *INFOTEH*, 2011 година, рад је објављен на ЦД-у.
7. Ž. Popovic, V. Kerleta, „Expansion Planning of Distribution Networks with Distributed Generation Using Hybrid Simulated Annealing - Mathematical Programming Algorithm“, *Proceedings of the IEEE PowerTech 2013*, June 2013, Grenoble (France).
8. Ž. N. Popović, V. Đ. Kerleta, „Planiranje radijalnih distributivnih mreža sa distributivnim generatorima primenom mešovitog celobrojnog linearnog programiranja“, *Zbornik radova sa devetog savetovanja o elektrodistributivnim mrežama CIREД* Србија, 22.-27. Septembar 2014, Vrnjačka Banja, R-6.10.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овом раду је предложен нови приступ којим се унапређују досадашњи модели и алгоритми за статичко планирање развоја дистрибутивних мрежа реалних димензија уважавајући инвестиционе трошкове, трошкове губитака, трошкове прекида напајања потрошача услед

кварова на гранама и дистрибутивним генераторима, као и трошкове губитака производње дистрибутивних генератора услед кварова на гранама.

Верификација ефикасности предложеног новог хибридног хеуристичког алгоритма извршена је на више примера реалних мрежа упоређивањем са правим глобалним оптимумом. Показало се да нови хеуристички алгоритам генерише квалитетније планове развоја дистрибутивних мрежа реалних димензија од хеуристичких алгоритама и алгоритама заснованих на вештачкој интелигенцији који су до сада развијени. На основу тога, добијени нумерички резултати показују да предложени приступи имају потенцијал да буду ефикасан алат за добијање миминалних укупних трошкова за различите величине радијалних дистрибутивних мрежа са дистрибутивним генераторима. Резултати такође указују на неопходност уважавања отказа генератора у циљу добијања најбољег плана развоја радијалних дистрибутивних мрежа.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Предложени алгоритам за решавање проблема дистрибутивних мрежа је верификован на реалним дистрибутивним мрежама што је најкоректнији начин приказа резултата истраживања. Наиме, верификација ефикасности предложеног хибридног хеуристичког алгоритма извршена је на више примера упоређивањем са правим глобалним оптимумом. Применом предложеног алгоритма на планирање развоја радијалних дистрибутивних мрежа у присуству дистрибутивних генератора је показано да нови приступ генерише квалитетније планове развоја дистрибутивних мрежа од хеуристичких алгоритама и алгоритама заснованих на вештачкој интелигенцији који су до сада развијени. Такође је показано да предложени приступ може дати иста решења, као и модел заснован на математичкој оптимизацији (MILP модел). На крају је извршена анализа резултата која указује на неопходност уважавања отказа генератора у циљу добијања најбољег плана развоја радијалних дистрибутивних мрежа.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

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

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе
Дисертација садржи све битне елементе за разумевање проблематике и предложеног решења за планирања дистрибутивних мрежа.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци
Дисертација предлаже нови хибридни алгоритам који на квалитетан начин решава статички проблем планирања радијалних дистрибутивних мрежа у присуству дистрибутивних генератора, што је један оригиналан вид побољшања постојећих метахеуристичких алгоритама који се користе у планирању. Наиме, предложени алгоритам генерише квалитетније планове развоја од хеуристичких алгоритама и алгоритама заснованих на вештачкој интелигенцији који су до сада развијени.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања
Дисертација нема недостатака који утичу на резултат истраживања.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату Војину Керлети одобри одбрана

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Владимир Стрезоски, ред. проф.,
ФТН, Нови Сад

др Жељко Поповић, доцент,
ФТН, Нови Сад

др Андрија Сарић, ванр. проф.,
ФТН, Нови Сад

др Драган Тасић, ред. проф.,
ЕФ, Ниш

др Драган С. Поповић, ред. проф.,
ФТН, Нови Сад

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.