

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА НОВИ САД

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ 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
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>31.10.2013., декан Факултета техничких наука Нови Сад, решење број 012-199/20-2013</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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:</p> <p>др Владимир Стрезоски, ред. проф., електроенергетика, 29. 05. 1997., ФТН Нови Сад, председник др Драган Поповић, ред. проф., електроенергетика, 13. 10. 2004., ФТН Нови Сад, члан др Веран Васић, ред. проф., електроенергетика, 14. 04. 2011., ФТН Нови Сад, члан др Предраг Стефанов, доцент, електроенергетика, 26. 02. 2010., ЕТФ Београд, члан др Андрија Сарић, ванр. проф., електроенергетика, 01. 02. 2007., ФТН Нови Сад, ментор</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Саво, Данило, Ђукић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>07. 12. 1983., Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив:</p> <p>ФТН Нови Сад, Енергетика, електроника и телекомуникације, Електроенергетика, Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства - мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:</p> <p>2008., Енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Редукција динамичких модела електроенергетског система применом теорије балансних реализација и апроксимативних бисимулационих релација и функција</p>

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графика и сл.

Докторском дисертацијом су описане постојеће технике редукције динамичких модела које се користе у теорији управљања и постојеће технике за редукцију динамичких модела и еквивалентирање електроенергетских система.

Докторском дисертацијом се предлаже нов приступ на физици проблема заснованој редукцији динамичког модела електроенергетског система. Предложени приступ на нов начин употребљава теорију баланских реализација и погодан је за разматрање различитих проблема у електроенергетским системима (али се може применити и у другим областима).

Докторском дисертацијом се такође предлаже коришћење апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичких модела електроенергетског система.

Дата је теоријска основа њиховог коришћења за редукцију модела електроенергетског система у дескриптор форми. Предлаже се примена за анализу транзијентне стабилности.

Представљен је алгоритам за идентификовање да ли је електроенергетски систем способан да остане у синхронизму након великог поремећаја, који се базира на линеаризацији и редукцији коришћењем апроксимативних бисимулационих релација.

Постојеће технике и предложени приступи и алгоритми су примењени за редукцију динамичких модела два разматрана тест електроенергетска система.

Физички опис рада: 9 поглавља / 107 страна / 164 цитата / 7 табела / 20 слика / 0 графика / 0 прилога

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводу је сажето дат преглед дисертације на основу којег читалац може да стекне знање потребно за разумевање материје којом се кандидат бави у докторској дисертацији.

У Глави 1 су дати разлози због којих је осмишљено истраживање обрађено докторском дисертацијом, као и циљеви истраживања.

У Глави 2 је формулисан проблем истраживања.

У Глави 3 је дат опис постојећих метода редукције динамичких модела линеарних и нелинеарних динамичких система, као и постојећих метода редукције динамичких модела и еквивалентирања електроенергетских система.

У Глави 4 је обрађена теорија баланских реализација.

У Глави 5 су обрађене теоријске основе бисимулационих релација, апроксимативних бисимулационих релација и бисимулационих функција.

У Глави 6 су дефинисани приступи и начини редукције динамичких модела електроенергетског система који се предлажу докторском дисертацијом. Предложен је нов приступ на физици проблема заснованој редукцији динамичког модела електроенергетског система коришћењем теорије баланских реализација. Такође је предложено коришћење апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичких модела електроенергетског система. Дата је теоријска основа њиховог коришћења за редукцију динамичког модела у дескриптор форми. Предложен је алгоритам за идентификовање да ли је електроенергетски систем способан да остане у синхронизму након великог поремећаја, који се базира на линеаризацији и редукцији коришћењем апроксимативних бисимулационих релација.

У Глави 7 је дат кратак опис динамичких модела тест система коришћених за примену предложених метода и алгоритама.

У Глави 8 су неке од постојећих метода, као и методе и алгоритми који се предлажу докторском дисертацијом примењени на динамичке моделе два тест система.

У Глави 9 су дати закључци докторске дисертације и могући правци будућег рада у предметној области.

На крају докторске дисертације је дат списак коришћене литературе.

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.

1. S.D. Đukić, A.T. Sarić: A New Approach to Physics-Based Reduction of Power System Dynamic Models, *Electric Power Systems Research*, Vol. 101, No. 1, August 2013, pp. 17-24.
2. S.D. Đukić, A.T. Sarić: Dynamic Model Reduction: an Overview of Available Techniques with Application to Power Systems, *Serbian Journal of Electrical Engineering (SJEE)*, Vol. 9, No. 2, June 2012, pp. 131-169.
3. S.D. Đukić, A.T. Sarić, A.M. Stanković: Approximate Bisimulation-Based Reduction of Power System Dynamic Model With Application to Transient Stability Analysis, *Proceedings of the 45th North American Power Symposium*, Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA, September 2013, pp. 1-6.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Редукција динамичких модела електроенергетског система се у пракси захтева из различитих разлога: величина система, велики број анализа које треба извршити, ограничени меморијски и процесорски капацитети рачунара, потреба да се боље сагледају узроци динамичког понашања система, итд. Редукцијом се може добити поједностављен динамички модел којим су очуване жељене карактеристике оригиналног система.

Докторском дисертацијом описане су постојеће технике редукције динамичких модела које се користе у теорији управљања, као и технике које се уобичајено користе за редукцију динамичких модела и еквивалентирање елемената и/или делова електроенергетског система. Коментарисане су предности и мане коришћења постојећих приступа и метода.

Докторска дисертација предлаже нов приступ на физици проблема заснованој редукцији динамичког модела електроенергетског система који линеаризовани модел редукује елиминисањем оригиналних променљивих стања које не утичу значајно на физички феномен који се анализира. Као резултат, тачно је познато које су променљиве стања елиминисане из оригиналног динамичког модела. Предложени приступ на нов начин употребљава теорију баланских реализација. Проблем који је детаљније анализиран је промена модула напона на сабирницама система, при промени референтних напона аутоматских регулатора напона. Показано је да постоји велики број променљивих стања које не утичу значајно на природу проблема који се разматра. Такође је показано да на предложени приступ не утиче значајно промена радне (оперативне) тачке система. Стога није неопходно покретати предложену процедуру редукције за сваку радну тачку, што представља једну од важнијих предности предложеног приступа. Пример реалног електроенергетског система демонстрирао је да је могуће елиминисати велики број променљивих стања, са малим утицајем на тачност динамичког модела. На крају је закључено да се предложени алгоритам, што се тиче рачунске ефикасности, може успешно применити за редукцију линеаризованих динамичких модела електроенергетских система реалних димензија.

Докторском дисертацијом се такође предлаже коришћење апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичких модела електроенергетског система. Наведене су предности коришћења апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичких модела електроенергетског система при анализирању физичких феномена у временском домену у односу на конвенционалне технике редукције. Дата је теоријска основа коришћења апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичког модела електроенергетског система у дескриптор форми. Иако се предлаже примена за анализу транзијентне стабилности, друге примене су такође могуће, посебно имајући у виду да предложена процедура у великој мери чува сопствене вредности оригиналног система. У том смислу, редукција на бази коришћења апроксимативних бисимулационих релација је упоредива са другим постојећим техникама редукције динамичких система. Предложен је алгоритам за идентификовање да ли је електроенергетски систем способан да остане у синхронизму након великог поремећаја, који се базира на линеаризацији и редукцији коришћењем апроксимативних бисимулационих релација. У односу на стандардну процедуру нумеричке интеграције, предложени алгоритам додатно захтева

дефинисање вектора излазних променљивих и постављање вредности неколико параметара. Показано је да се редукцијом на бази коришћења апроксимативних бисимулационих релација димензија динамичког модела може смањити значајно (у анализираним тест системима за више од половине), без значајног утицаја на тачност резултата који се добијају коришћењем редукованог модела. Такође, показано је да грешка која се уноси коришћењем само једног (редукованог) линеаризованог модела у околини у којој је предложени критеријум тачности задовољен није значајна. На примеру реалног електроенергетског система демонстрирано је да се апроксимативне бисимулационе релације могу ефикасно користити за редукцију динамичких модела реалних електроенергетских система.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Докторском дисертацијом су свеобухватно, систематично и коректно:

- 1) описане постојеће технике редукције динамичких модела;
- 2) предложени нови приступи и начини редукције динамичких модела електроенергетског система;
- 3) примењени нови приступи и алгоритми на конкретним тест системима, и
- 4) дати закључци и даљи могући правци истраживања.

Тумачење закључака је јасно, недвосмислено и истраживачки коректно. Сви добијени резултати су стављени у добар контекст и приказани прегледно.

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 теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Дисертација предлаже нов приступ редукцији динамичког модела електроенергетског система којим се чува физичко значење променљивих стања. Предложени приступ на нов начин употребљава теорију балансних реализација. Докторском дисертацијом се такође предлаже коришћење апроксимативних бисимулационих релација за редукцију динамичких модела електроенергетског система. Наведене су предности њиховог коришћења при анализирању физичких феномена у временском домену у односу на конвенционалне технике редукције, те дата теоријска основа њиховог коришћења за редукцију динамичког модела електроенергетског система у дескриптор форми.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема недостатака који би имали утицај на остварене резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или
- да се докторска дисертација одбија

На основу претходно изнетих чињеница, Комисија предлаже да се докторска дисертација под називом „Редукција динамичких модела електроенергетског система применом теорије

балансних реализација и апроксимативних бисимулационих релација и функција“ кандидата
Сава Ђукића прихвати и кандидату одобри одбрана.

др Владимир Стрезоски, ред. проф.

др Драган Поповић, ред. проф.

др Веран Васић, ред. проф.

др Предраг Стефанов, доцент

др Андрија Сарић, ванр. проф.

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.