

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Одлуком 738 седнице Већа од 01.11.2011. године именована је Комисија за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације магистра Горана Ђукића под насловом "Робусна обрада сигнала у електроенергетским системима". У Комисију су именовани: Др Бранко Ковачевић, редовни професор, Др Никола Рајаковић, редовни професор, Др Зоран Радојевић, редовни професор, Др Драгутин Саламон, ванредни професор и Др Филин Кулић, ванредни професор (ФТН Нови Сад). Комисија је прегледала расположиви материјал, упознала се са релевантним чињеницама и подноси Већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Подаци о кандидату

Горан Ђукић је рођен у Добоју где је са одличним успехом завршио основно и средњешкошко образованье. Након тога је уписан на Електротехнички факултет у Београду, Енергетски одсек-мер Електроенергетски системи који је завршио 1996. године са просечном оценом 9.13 и оценом 10 на Дипломском раду на тему Моделовање и анализа хидроелектрана високог пада са Пелтоновим турбинама. Одмах по дипломирању почео је да ради као сарадник на Катедри за електроенергетске системе Електротехничког факултета у Београду а 1997. године је изабран за асистента-приправника при истој Катедри. Магистарске студије је завршио такође на Електротехничком факултету у Београду на смеру Електроенергетске мреже и системи. Магистрирао је 2002. године на тему Анализа редних несиметрија синхроне машине изазваних заказивањем полова прекидача на високонапонској страни у временском домену и за овај рад је награђен наградом Привредне коморе града Београда за најбољи магистарски рад. Аудиторне вежбе на Катедри за електроенергетске системе Електротехничког факултета у Београду држао је из следећих предмета: Елементи ЕЕС, Електране и разводна постројења, Електране, Разводна постројења, Релејна заштита, Технички системи управљања у ЕЕС и ДЕЕС (формирао је прве вежбе на овом новоуведеном предмету), Регулација ЕЕС, Квалитет електричне енергије, Аутоматизација дистрибутивних мрежа (формирао је прве вежбе на овом новоуведеном предмету); а лабораторијске вежбе држао је из следећих предмета: Електрична мерења, Мерења у електроенергетици, Релејна заштита, Техника високог напона, Лабораторијске вежбе из ЕЕС. На Енергетском одсеку Електротехничког факултета у Бањој Луци формирао је и држао аудиторне вежбе из следећих предмета: Електране, Системи заштите у електроенергетици. Електроенергетика а био је један од креатора при формирању прве енергетске лабораторије на овом факултету-Лабораторије за релејну заштиту. Аутор је већег броја радова из области електроенергетских система. Истраживачке активности кандидата су: Системи заштите у електроенергетици; Системи за управљање, надзор и мониторинг у високонапонским разводним постројењима; Савремени концепти високонапонских разводних постројења и њихових елемената; Прелазни процеси у електроенергетским системима; Синхроне машине; Квалитет електричне енергије; Рационално коришћење електричне енергије.

Предмет и циљ истраживања

Предмет научне расправе у предложеној теми је развој методологије и алгоритама за робусну обраду сигнала у електроенергетским системима. Предложени приступ треба да буде прилагођен савременим IED (Intelligent Electronic Devices) уређајима који се имплементирају у оквиру савремених електроенергетских система за најразличитије намене, као што су: класична и синхрофазорска мерења, мониторинг (дијагностика) елемената електроенергетских система и рана детекција кварова и опасних радних режима као и отказа на високонапонској опреми, комуникација и пренос информација између високонапонских разводних постројења и надређених диспечерских центара свих нивоа, управљање елементима електроенергетских

система и ових система као целине, заштиту, квалитет електричне енергије. Такође, предложени приступ треба да реши постојеће проблеме који ограничавају ефикасну примену класичних метода обраде сигнала у електроенергетским системима, у временском домену, пре свега у контексту имуности алгоритама на присуство лоших мерења која су редовна пракса у експлоатацији данашњих високонапонских разводних постројења. Имајући у виду чињеницу да у подсистемима савремених електроенергетских система (производњи, преносу и дистрибуцији електричне енергије) имамо присутан јако велики број сигнала и мерења и да је захтев за максималном поузданошћу у снабдевању крајњих потрошача електричном енергијом и максималном расположивошћу електроенергетских система, уз минимум ризика од кварова и хаварија, практично константа, потпуно је разумљиво да је за остваривање високог захтеваног нивоа поузданости савремених електроенергетских система од кључног и суштинског интереса располагање са високопоузданим (у свим режимима рада предметних система) методама обраде сигнала јер су на њима данас практично базиране кључне управљачке функције у оквиру електроенергетских система.

Полазне хипотезе

Недостатак класичне методологије обраде сигнала у електроенергетским системима, у временском домену, је незадовољавајући резултат у ситуацијама у којима мерења садрже извесне нерегуларности, а број оваквих нерегуларности се у раду данашњих електроенергетских система ранијо повећава. Робусна методологија обраде сигнала у савременим електроенергетским системима се намеће као адекватно, реално и технички прихватљиво решење, чијом применом се ефикасно отклањају недостаци класичне методологије. Приступ и алгоритми обраде сигнала у електроенергетским системима који су предмет ове тезе треба да разреше познате проблеме у примени класичних методологија обраде сигнала у присуству непоузданих мерења као и у случајевима континуалног присуства поремећаја различитог типа. Постојеће класичне методологије обраде сигнала у електроенергетским системима, у временском домену, засноване су доминантно на нормалној расподели шума мерења што их чини неефикасним и практично неприменљивим у случајевима значајног присуства импулсних поремећаја док приступ и робусни алгоритам који је предмет ове тезе треба да разреше поменута ограничења класичне методологије полазећи од чињенице да шум мерења практично подлеже контаминированој нормалној расподели, односно нормалној расподели са отежаним крајевима.

Научне методе истраживања

Аналитичко пројектовање алгорита за робусну обраду сигнала у електроенергетским системима, у временском домену, симулације на генеричким програмским сигнаlima, верификација на сигнаlima из реалног рада електроенергетског система (и у различитим радним режимима елемената електроенергетских система). Робусност алгорита који је предмет ове тезе треба да буде базирана на функцији утицаја која препознаје и елиминира јако лоше реализације мерења а субоптималност на усвајању одређене класе расподеле из које може потицати стохастички процес шума мерења. Предложена М-робусна методологија обраде сигнала у електроенергетским системима биће изведена из принципа максималне веродостојности.

Очекивани научни допринос

У оквиру дисертације ће бити анализирана робусна методологија обраде сигнала у данашњим електроенергетским системима. Остваривање ове нове методологије обраде сигнала у електроенергетским системима дефинисано је као М-естимација јер полази од принципа максималне веродостојности којим се ефикасна естимација добија максимизирањем условне функције густине вероватноће мерења и под претпоставком да су непознати параметри дефинисани. На описани начин ће бити могуће реализовати ефикасну обраду реалних сигнала у

ситуацијама када имамо расположива мерења која се могу сматрати непоузданим и са (веома) фреквентним појавама изузетно лоших (великих) реализација шума мерења. Синтеза ефикасне робусне методологије обраде сигнала ће бити реализована у практично свим подсистемима савремених електроенергетских система и то: дијагностичи стања и интерних кварова енергетских трансформатора, естимацији стања синхронних машина великих снага у регуларним радним условима, у оквиру интерних комуникационих подсистема савремених мултифункционалних IED уређаја за заштиту и управљање као и у алгоритмима на којима свој рад заснивају данашњи IED уређаји.

План истраживања и структура рада

Потребу за новим научним резултатима у области електроенергетских система кандидат ће потврдити исцрпном анализом расположиве литературе. Анализа референтне литературе треба да верификује потребу за реализацијом робусне методологије и алгоритама обраде сигнала у електроенергетским системима. Кандидат ће детаљно и прегледно сагледати недостатке опште класичне методологије обраде сигнала у електроенергетским системима у временском домену у контексту класификованих могућих поремећаја и нерегуларности којима је извор у предметном систему а који пак значајно утичу на рад класичних метода обраде сигнала у временском домену. На бази реалне претпоставке да је у секвенцама мерених података присутан шум мерења који нема унапред дефинисане и познате статистике као и да се вероватноћа појаве outlier-a (јако лоших реализација мерења) мења са временом биће развијена робусна субоптимална M-естимација обраде сигнала као један ефикасан приступ обради сигнала у електроенергетским системима у временском домену. Анализа ће резултовати алгоритмом који одклања до сада нерешене проблеме класичне методологије обраде сигнала у електроенергетским системима у временском домену пре свега у присуству изузетно лоших и великих реализација шума мерења који су у реалности по правилу најчешће узроковани: радом регулационе преклопке код енергетских трансформатора са могућношћу регулације напона под оптерећењем, радом вентилатора и уљних пумпи зависно од начина хлађења енергетских трансформатора великих снага, површинских пражњења на проводним и потпорним изолаторима, короне, радом расклопне опреме у високонапонским постројењима, кваровима, парцијалним пражњењима. Серија рачунарских симулација ће бити усмерена ка провери ефеката и веродостојности примене предложене M-робусне методологије обраде сигнала у оквиру савремених електроенергетских система. Кандидат ће приступити и експерименталној верификацији базираној на лабораторијски генерисаним сигнаlima али и сигнаlima из реалног рада електроенергетског система и показати да је M-робусна обрада сигнала у електроенергетским системима у временском домену, у односу на класичне методе обраде сигнала у временском домену (у оквиру истих система) које су до сада најчешће коришћене, ефикасна и у реалним условима егзистенције различитих облика сметњи и поремећаја, а које су реално присутне у свакодневном раду високонапонских електроенергетских постројења, укључујући и напумене сметње чије присуство доводи до ограничења примене класичних метода обраде сигнала у електроенергетским системима.

Закључак и предлог

Кандидат мр Горан Ђукић је са успехом окончао постдипломске студије на Електротехничком факултету у Београду и поседује педагошко искуство и стручна знања у области којој предложена тема докторске дисертације припада. Радови које је кандидат публиковао у предметној области су већ привукли пажњу иностране и домаће стручне и научне јавности. Стога Комисија констатује да кандидат испуњава услове за рад на докторској дисертацији. Предложена тема се бави елементима савремених приступа обраде сигнала у електроенергетским системима која великим бројем нерешених проблема привлачи пажњу научне јавности. Кандидат ће дати свој допринос синтезом оригиналне ефикасне робусне методологије обраде сигнала у временском

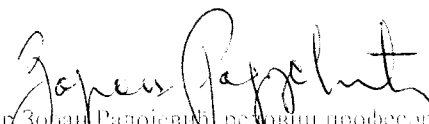
домену која решава проблеме присутне kod класичних методологија обраде сигнала у електроенергетским системима а пре свега у присуству непозданих мерења и сталног присуства поремећаја различитог типа. Решавање постављеног задатка захтева примену савремених техника моделовања и симулације, анализе и обухватања специфичних системских карактеристика и ограничења, као и ангажовање рачунарских ресурса у верификацији и процени ваљаности добијених резултата. Сходно томе, предложена проблематика је погодна као тема докторске дисертације. У закључку, Комисија предлаже Наставно-научном већу да наведену тему са насловом "Робусна обрада сигнала у електроенергетским системима" прихвати као тему докторске дисертације и да кандидату мр Горану Ђукићу омогући даљи рад на изради дисертације.

У Београду, 19.12.2011. године

Чланови Комисије:


1. Др Бранко Ковачевић, редовни професор


2. Др Никола Рајаковић, редовни професор


3. Др Зоран Радојевић, редовни професор


4. Др Драгутин Саламон, ванредни професор


5. Др Филип Кулић, ванредни професор