



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 24.12.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Невене Параментић под насловом „Начини за ублажавање хармоника у индустријским апликацијама са регулисаним електромоторним погонима“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Невена Параментић је рођена 13.02.1995. године у Ваљеву. Завршила је основну школу "Милован Глишић" у Ваљеву 2010. године са одличним успехом као носилац дипломе „Вук Караџић“. Уписала је Ваљевску гимназију коју је завршила 2014. године такође са одличним успехом као носилац дипломе „Вук Караџић“. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2014. године. Дипломирала је на Одсеку за енергетику 2018. године са просечном оценом 8,04. Дипломски рад је одбранила у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за енергетске претвараче и погоне, смер – Енергетска ефикасност уписала је у октобру 2018. године.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 80 страна, са укупно 97 слика, 4 табеле, 13 референци и 3 прилога. Рад садржи 7 поглавља и списак коришћене литературе. Прво поглавље представља увод у тему мастер рада. У другом поглављу су обрађени пасивни филтри, као први корак при филтрирању таласа напона и струје. Сагледане су њихове основне карактеристике, поделе, заједно са процесом пројектовања, праћеним одређеним ограничењима и недостацима. Активни филтри, редни, паралелни и хибридни су предмет трећег поглавља. Посебан акценат стављен је на део у коме су приказани и детаљно објашњени алгоритми управљања активним филтрима. Поглавље четири представља краatak приказ најважнијих појмова везаних за област дигиталног филтрирања сигнала, који представља последњи корак у процесу филтрирања. Као такав, оставља простор за унапређење управљачких алгоритама и постизање бољих перформанси енергетских претварача и погона. У петом поглављу је на конкретном примеру активног филтра приказаног у литератури представљена синтеза дигиталних филтара у оквиру управљачког алгорита. Процес синтезе праћен је одговарајућим рачунарским симулацијама, чији су резултати детаљно анализирани. Упоредна анализа резултата добијених симулацијама у *Matlab*-у приказана је у шестом поглављу. Закључак о учинку свих примењених техника за ублажавање хармоника, уз осврт на теоријски садржај рада формулисан је кроз седмо поглавље.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Проблеми са квалитетом електричне енергије као што су одступање напона напајања од прописаних карактеристика, струје или фреквенције све се више препознају као извор кварова или неправилног функционисања електричне опреме. Дигитално управљани, енергетски ефикасни, модерни индустријски и комерцијални потрошачи електричне енергије, захваљујући томе што у себе укључују компоненте енергетске електронике, делују као нелинеарна оптерећења и стварају проблеме са квалитетом електричне енергије, а уједно представљају и најосетљивији део у погледу одступања у систему напајања. Током последњих година анализирана су, тестирана и примењена различита решења и технике филтрирања.

Као последица примене погона са променљивом брзином, са диодним мостом као улазном исправљачком јединицом у фреквентном претварачу, појављују се виши хармоници у мрежној струји. За овај случај су у мастер раду систематично приказане аналитичке методе за синтезу различитих типова филтара, а помоћу симулација на моделу анализиран је учинак свих примењених техника за ублажавање хармоника. Најпре је на основу хармонијске анализе мрежне струје извршена синтеза редних и паралелних филтара за ублажавање карактеристичних хармоника, са посебним освртом на појаву резонанције и на компензацију реактивне енергије. Затим су анализирани најчешће коришћене методе управљања активним филтрима, као напредним начином за ублажавање виших хармоника у таласном облику мрежне струје, а изабрани начин управљања (*алгоритам заснован на теорији синхроног референтног система - SRF*) је на симулационом моделу детаљно проучен. У раду је такође анализиран утицај лоших напонских прилика у мрежи на рад активних филтара, а овај штетан утицај је отклоњен синтезом дигиталних филтара у његовом управљачком алгоритму. Аналитичке методе за синтезу дигиталних филтара су детаљно обрађене у оквиру мастер рада. Резултати симулација за различите методе ублажавања хармоника у анализираном случају употребе диодног исправљача су критички обрађени и међусобно упоређени, са изложеним предностима и манама пре свега у погледу хармонијског састава струје мреже на коју су ови уређаји прикључени.

4. Закључак и предлог

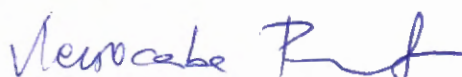
Кандидат Невена Параментић је у свом мастер раду дала одговарајући теоријски увод у проблеме изазване вишим хармоницима струје и напона, узрокованих значајним присуством нелинеарних потрошача у савременим електричним мрежама ниског напона. Направљен је систематичан преглед и објашњен принцип рада различитих врста филтара коришћених за сузбијање виших хармоника струје и смањење изобличења напона.


Изучавање принципа рада активног филтра у овом мастер раду је урађено кроз симулацију рада паралелног активног филтра са *SRF* алгоритмом управљања. Анализирани су перформансе постигнуте применом хибридног филтра састављеног од паралелног активног филтра и серијских пасивних филтара петог, седмог, једанаестог и тринаестог хармоника. Систематичан приказ врста филтара и поступака за њихово пројектовање у овом мастер раду, анализе техника управљања активним филтрима, као и перформанси система са примењеним хибридним филтрима олакшавају разумевање начина за ублажавање хармоника у индустријским апликацијама са регулисаним електромоторним погонима.


Кандидат Невена Параментић је исказала самосталност, систематичност и креативност у решавању проблематике изложене у свом раду, као и аналитичност и инжењерску зрелост. На основу горе наведеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада Невене Параментић предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Начини за ублажавање хармоника у индустријским апликацијама са регулисаним електромоторним погонима“ дипл. инж. Невене Параментић као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 10.09.2020. год.

Чланови комисије:


др Лепосава Ристић, доцент


др Јелена Тертић, ванредни проф.


др Милан Бебић, ванредни проф.