



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 08.06.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Катарине Максић под насловом „Развој алгоритма за управљање трофазним активним исправљачем”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Катарина Максић рођена је 27.05.1995. године у Београду. Завршила је основну школу „Радоје Домановић” и Девету гимназију „Михаило Петровић Алас” у Београду. Дипломирала је на Одсеку за енергетику 2019. године са просечном оценом 9.00. Дипломски рад „Чопер спуштач напона са променљивим улазним напоном” одбранила је у септембру 2019. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за енергетску ефикасност уписала је у октобру 2019. године.

2. Опис мастер рада

Кандидат Катарина Максић (2019/3321) је као припрему за израду мастер рада „Развој алгоритма за управљање трофазним активним исправљачем” урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада пријављена тема мастер рада. Конкретно, анализирано је актуелно стање у области примене активних исправљача, који имају мрежну струју блиску синусоиди, а одговарајућим управљањем омогућавају регулацију реактивне снаге, односно рад са приближно јединичним фактором снаге и четвороквадрантни рад електромоторног погона са рекулерацијом енергије у напојну мрежу. Такође је анализирана примена *HIL* (енгл. *Hardware-In-the-Loop*) симулација за тестирање алгоритама управљања активним исправљачем, која се користи пре његове стварне имплементације на реалном енергетском претврату у оквиру регулисаног електромоторног погона.

На основу претходно описаног студијског истраживачког рада кандидаткиња је урадила мастер рад који обухвата 89 страна са укупно 80 слика, једном табелом и са листом од 6 референци. Рад садржи увод, закључак, 6 поглавља и списак коришћене литературе. После увода у тему мастер рада, у првом поглављу је представљен принцип рада, математички модел и начини управљања активним исправљачем. У другом поглављу је анализирана изабрана метода управљања, напонски орјентисано управљање, *VOC (Voltage Oriented Control)* на основу симулација на развијеном моделу у *Matlab Simulink*-у. У циљу реализације адекватног управљања, детаљно је приказана синтеза *PI* регулатора струје, *PI* регулатора једносмерног напона на излазу, као и фазна синхронизација енергетског претварача и електроенергетске мреже. У четвртном поглављу је приказана управљачка картица, која је коришћена при тестирању развијеног алгоритма управљања на експерименталној поставци у Лабораторији за електромоторне погоне, док је пето поглавље посвећено програмирању ове картице у *LabVIEW* програмском окружењу. Шесто поглавље се бави повезивањем управљачке картице и *Typhoon HIL* уређаја у циљу реализације *HIL* симулације за тестирање развијеног алгоритма управљања. У седмом поглављу су приказани и анализирани резултати мерења помоћу *HIL SCADA*-е. На основу приказаног, изведени су одговарајући закључци на крају рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Чињеница је да се услед све већег учешћа нелинеарних потрошача у укупној потрошњи електричне енергије појављује проблем повећаног садржаја виших хармоника у мрежној струји и напону, што узрокује пораст потрошње електричне енергије, самим тим повећано загревање, напрезање опреме и скраћен животни век. Управо је због тога значајна примена активних исправљача у електромоторним погонима у апликацијама које захтевају мала хармонијска изобличења улазних линијских струја, а могу се користити и у апликацијама за поправку фактора снаге других потрошача (уз резерву при димензионисању). Такође, у савременим електроенергетским мрежама са дистрибуираним обновљивим изворима врло често се користе активни исправљачи за прикључење обновљивог извора на енергетску мрежу. Због свега наведеног, предмет овог мастер рада је анализа рада трофазног активног исправљача са напонски оријентисаним управљањем.

Поред детаљне теоријске анализе, одговарајућа пажња у мастер раду је посвећена развоју алгорита за реализацију изабраног начина управљања. Приказан је детаљан *Matlab Simulink* модел на основу кога је испитана и образложена одабрана *VOC* метода управљања активним исправљачем. Развијени алгоритам управљања је даље имплементиран у *LabVIEW* програмском окружењу на експерименталној поставци у Лабораторији за електромоторне погоне, повезивањем управљачке картице *Power Electronics & Drives – PED-board®* и *Turphoon HIL 602+®* уређаја. Анализом резултата добијених тестирањем примењеног алгорита управљања активним исправљачем у лабораторији, изведени су одговарајући закључци. Успешна реализација алгорита у оквиру *HIL* симулације у лабораторији, која верно представља реалне услове рада и помоћу које се могу испитивати различити начини управљања активним исправљачем, представља главни резултат овог мастер рада.

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Катарина Максић је у свом мастер раду на основу детаљно приказане теоријске анализе, развила и рализовала *HIL* симулацију на експерименталној поставци у лабораторији, чија је намена тестирање алгоритама управљања активним исправљачем, пре њихове примене на реалном енергетском претварачу.

Кандидаткиња Катарина Максић је исказала високи степен самосталности, систематичности и креативности у решавању проблематике изложене у свом раду. На основу горе наведеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада Катарине Максић предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Развој алгорита за управљање трофазним активним исправљачем” дипл. инж. Катарине Максић као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 15.09.2022. год.

Чланови комисије:



др Лепосава Ристић, ванредни професор
Електротехничког факултета у Београду



др Милан Бебић, ванредни професор
Електротехничког факултета у Београду