



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 27.03.2018. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Јована Живковића под насловом „Регулација позиције хидрауличног цилиндра у електромоторном погону са клипно аксијалном пумпом“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Јован Живковић је рођен 05.10.1993. године у Београду. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2012. године. Дипломирао је на одсеку Енергетика, смер Енергетски претварачи и погони у септембру 2016. године са просечном оценом 8,49 и оценом 10 на дипломском раду. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу енергетска ефикасност уписао је у октобру 2016. године.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 75 страна, са 41 сликом, 8 табела и 9 литературних референци. Рад садржи 7 поглавља и списак коришћене литературе. Тема рада је регулација позиције клипа хидрауличног цилиндра у електромоторном погону са клипно аксијалном хидрауличком пумпом. У раду су представљене две управљачке методе: 1) конвенционална – са пропорционалним серво вентилом, и 2) метода у којој се регулација позиције цилиндра остварује у затвореној петљи по позицији цилиндра, која садржи унутрашњу петљу по брзини обртања мотора клипно аксијалне пумпе. На основу две управљачке методе формиран су системи за регулацију позиције цилиндра чији је рад анализиран. У оквиру другог поглавља изведени су математички модели елемената хидрауличног дела система. У трећем поглављу представљен је математички модел електричног подсистема унутар анализираних система за регулацију позиције хидрауличног цилиндра. Четврто поглавље је посвећено управљачким структурама за два начина регулације позиције који су примењени у два разматрана система. На основу управљачких структура, развијени су симулациони модели који одговарају системима у којима се користе обрађене методе регулације. Приказани су и анализирани резултати симулација карактеристичних величина за сваки посматрани систем, у оквиру четвртог поглавља. Пето поглавље чини анализа енергетске ефикасности два система. Анализа је изведена поређењем добијених резултата симулације рада два система. Поређењем резултата изведени су закључци у погледу уштеде електричне енергије применом методе са две пумпе, чија се употреба планира у практичне сврхе. У шестом поглављу су приказани резултати снимљени на експерименталној поставци у компанији МИКА ПС, Београд, у којој је коришћена конвенционална метода за регулацију позиције цилиндра. Поређењем експериментално добијених резултата са резултатима симулације верификована је исправност модела који описује рад конвенционалног система и изведени одговарајући закључци, који су изнети у последњем поглављу.

3. Анализа рада са кључним резултатима

У свом мастер раду кандидат Јован Живковић је извео математичке моделе елемената и управљачке структуре система за регулацију позиције клипа хидрауличког цилиндра. Поменути извођења значајна су за формирање симулационог модела који описује рад два различита система за регулацију позиције цилиндра, чије су перформансе детаљно анализирани. Симулациони модел који описује рад система за регулацију позиције клипа цилиндра, у којем је имплементирана конвенционална метода управљања, верификован је мерењима на експерименталној поставци. Упоредна анализа резултата потврдила је исправност формираног симулационог модела, узимајући у обзир одређена занемарења и недостатке модела.

Посебно важан резултат мастер тезе представљају резултати анализе енергетске ефикасности система за регулацију позиције хидрауличког цилиндра. На основу поређења добијених резултата симулације рада два система извршена је анализа енергетске ефикасности, која је показала да је применом неконвенционалне методе могуће постићи већу енергетску ефикасност електромоторног погона. Значај добијених резултата огледа се у могућности практичне примене неконвенционалне методе у реализацији система за регулацију позиције цилиндра у индустријским електромоторним погонима, чиме се повећава енергетска ефикасност погона. Главна смерница за даље истраживање на ову тему била би реализација експерименталне поставке за позиционирање цилиндра у којем је примењена неконвенционална метода, на којој би се мерењима потврдила побољшања у погледу енергетске ефикасности система у односу на конвенционалну методу у којој се користи пропорционални електро-хидраулички серво вентил као актуатор у регулационој петљи.

4. Закључак и предлог

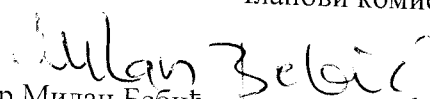
Кандидат Јован Живковић је у свом мастер раду одговарајућу пажњу посветио разумевању сложених закона који владају у хидрауличким системима, на основу којих је генерисао детаљне математичке моделе. Такође је на основу захтева који се постављају пред један сложен електро хидраулички систем, синтетисао одговарајуће управљачке структуре и применио их у два конкретна случаја. Детаљном анализом резултата симулација извео је закључке у погледу енергетске ефикасности за оба начина реализације, а мерењима на експерименталној поставци потврдио је исправност развијених модела.

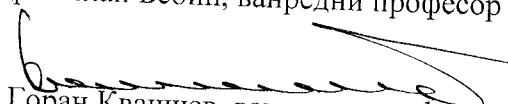
Кандидат Јован Живковић је исказао велику самосталност, систематичност, посвећеност и креативност у решавању проблематике изложене у свом раду, као и аналитичност и инжењерску зрелост.

На основу горе наведеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада Јована Живковића предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Регулација позиције хидрауличког цилиндра у електромоторном погону са клипно аксијалном пумпом“ дипл. инж. Јована Живковића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 11.09.2019. год.

Чланови комисије:


др Милан Бебић, ванредни професор


др Горан Квашчев, ванредни професор

3. Анализа рада са кључним резултатима

У свом мастер раду кандидат Јован Живковић је извео математичке моделе елемената и управљачке структуре система за регулацију позиције клипа хидрауличког цилиндра. Поменути извођења значајна су за формирање симулационог модела који описује рад два различита система за регулацију позиције цилиндра, чије су перформансе детаљно анализирани. Симулациони модел који описује рад система за регулацију позиције клипа цилиндра, у којем је имплементирана конвенционална метода управљања, верификован је мерењима на експерименталној поставци. Упоредна анализа резултата потврдила је исправност формираног симулационог модела, узимајући у обзир одређена занемарења и недостатке модела.

Посебно важан резултат мастер тезе представљају резултати анализе енергетске ефикасности система за регулацију позиције хидрауличког цилиндра. На основу поређења добијених резултата симулације рада два система извршена је анализа енергетске ефикасности, која је показала да је применом неконвенционалне методе могуће постићи већу енергетску ефикасност електромоторног погона. Значај добијених резултата огледа се у могућности практичне примене неконвенционалне методе у реализацији система за регулацију позиције цилиндра у индустријским електромоторним погонима, чиме се повећава енергетска ефикасност погона. Главна смерница за даље истраживање на ову тему била би реализација експерименталне поставке за позиционирање цилиндра у којем је примењена неконвенционална метода, на којој би се мерењима потврдила побољшања у погледу енергетске ефикасности система у односу на конвенционалну методу у којој се користи пропорционални електро-хидраулички серво вентил као актуатор у регулационој петљи.

4. Закључак и предлог

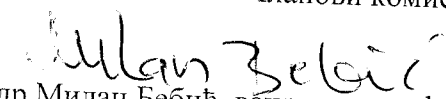
Кандидат Јован Живковић је у свом мастер раду одговарајућу пажњу посветио разумевању сложених закона који владају у хидрауличким системима, на основу којих је генерисао детаљне математичке моделе. Такође је на основу захтева који се постављају пред један сложен електро хидраулички систем, синтетисао одговарајуће управљачке структуре и применио их у два конкретна случаја. Детаљном анализом резултата симулација извео је закључке у погледу енергетске ефикасности за оба начина реализације, а мерењима на експерименталној поставци потврдио је исправност развијених модела.

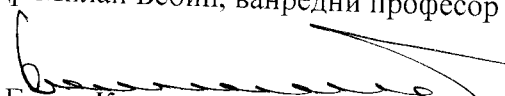
Кандидат Јован Живковић је исказао велику самосталност, систематичност, посвећеност и креативност у решавању проблематике изложене у свом раду, као и аналитичност и инжењерску зрелост.

На основу горе наведеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада Јована Живковића предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Регулација позиције хидрауличког цилиндра у електромоторном погону са клипно аксијалном пумпом“ дипл. инж. Јована Живковића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 11.09.2019. год.

Чланови комисије:


др Милан Бебић, ванредни професор


др Горан Квашчев, ванредни професор