

# 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 5.3.2025. године, именovala нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милоша Стамболића, под насловом „Анализа метода за расподелу момента оптерећења код спрегнутих вишемоторних погона”. Након прегледа материјала, Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Милош Стамболић је рођен 26.7.1996. године у Ужицу. Завршио је основну школу „Стеван Чоловић” у Ариљу као носилац Вукове дипломе и ученик Генерације. Као ученик је освајао награде на републичким такмичењима из физике и математике. Уписао је Средњу школу „Свети Ахилије” у Ариљу 2011. године, коју је завршио са максималним успехом и као ученик Генерације.

Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Током студија учествовао је на такмичењу *Електријада* 2018 где је из области *Анализа електроенергетских система* освојио прво место у појединачној и прво место у екипној категорији. У области *Електричне машине* освојио је прво место у екипној категорији на истом такмичењу. Као најбољи студент на групи предмета из области електромоторних погона награђен је од стране компаније *ABB* стручном обуком у Финској. Дипломирао је у року на одсеку за Енергетику 2019. године са просечном оценом 9,53. Дипломски рад је одбранио јулу 2019. године са оценом 10.

Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Енергетску ефикасност уписао је у октобру 2019. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,8.

#### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Милош Стамболић је као припрему за израду мастер рада, урадио истраживање релевантне литературе, која се односи на потребе, могућности и различите методе правилне расподеле оптерећења у вишемоторним погонима.

Сprovedена је анализа на моделу типичних спрегнутих вишемоторних погона у индустрији обраде метала, спрегнутих преко материјала обраде, што представља еластичну механичку спрегу. Изабране су две често коришћене методе за правилну расподелу оптерећења код механички спрегнутих вишемоторних погона: (1) метод расподеле оптерећења смањењем задате брзине пропорционално моменту (енгл. *droop*); (2) метода водећег и пратећег погона (енгл. *master-slave* или *master-follower*).

Анализа је извршена кроз нумеричке симулације и кроз тестирање на лабораторијском моделу погона. Предуслов за свеобухватну анализу понашања вишемоторног погона кроз симулацију јесу квалитетни модели појава које се симулирају и

анализирају. Фокус истраживачког рада је механичким појавама у спрегнутим вишемоторним погонима, уз адекватан упрошћени модел мотора и енергетског претварача, односно контуре регулације момента у регулисаном електромоторном погону.

### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 62 стране, са укупно 53 слике, 6 табела и 7 референци. Рад садржи увод, 4 централна поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе и два прилога. Рад са прилозима има 256 страна.

У уводном поглављу рада наглашена је потреба за правилном расподелом оптерећења код вишемоторних погона. Изабран је карактеристичан случају вишемоторних погона у индустрији обраде метала који представља пример вишемоторног погона код кога су мотори спрегнути преко предмета обраде, у овом случају металне траке.

Друго поглавље рада обухвата теоријско објашњење механичке спреге и расподеле момента оптерећења код вишемоторних погона спрегнутих преко заједничког вратила или преко материјала.

Треће поглавље рада обухвата рад на симулацији у програмском пакету “Matlab-Simulink”. Симулација у овом поглављу детаљно разматра метод расподеле оптерећења између механички спрегнутих погона у оквиру вишемоторног погона коришћењем методе смањење задате брзине пропорционално моменту (енгл. *droop*).

У четвртном поглављу је на симулационом моделу анализирана расподела оптерећења у вишемоторном погону методом водећег и пратећег погона (енгл. *master-slave* или *master-follower*).

Пети део рада представља практичну реализацију регулисаног вишемоторног погона са механичком спрегом која је омогућила анализу обе разматране методе управљања расподелом оптерећења. У овом поглављу је приказана експериментална верификација резултата презентованих у претходна два поглавља.

### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад Милоша Стамболића се бави анализом начина за правилну расподелу оптерећења код механички спрегнутих електромоторних погона у оквиру вишемоторног погона. Анализирано је понашање вишемоторног погона и расподела оптерећења коришћењем најчешће примењиваних метода - водећег и пратећег погона (енгл. *master-follower*), и смањење задате брзине пропорционално моменту (енгл. *droop*).

Главни резултат мастер рада је свеобухватна анализа перформанси вишемоторних погона са еластичном механичком спрегом преко материјала каква се често среће у индустрији обраде метала, са примењеним предложеним методама управљања расподелом оптерећења између појединачних погона. Резултати анализе перформанси различитих метода управљања расподелом оптерећења су верификовани и на реалном лабораторијском моделу механички спрегнутих погона.

## 5. Закључак и предлог

Кандидат Милош Стамболић је у свом мастер раду применио стечена знања у оквиру школовања за свеобухватну анализу понашања вишемоторних погона који су механички спрегнути преко материјала обраде, који се често срећу у индустрији. Извршено је моделовање са оправданим занемарењима у програму *MATLAB – Simulink*, и анализа рада вишемоторног погона и расподела оптерећења коришћењем најчешће примењиваних метода - водећег и пратећег погона (енгл. *master-follower*), и смањење задате брзине пропорционално моменту (енгл. *droop*).

Кандидат Милош Стамболић је исказао високи степен самосталности, систематичности и креативности у решавању проблематике изложене у свом раду, као и аналитичност и инжењерску зрелост.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Милоша Стамболића под насловом „Анализа метода за расподелу момента оптерећења код спрегнутих вишемоторних погона“, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 20.5.2024. године

Чланови комисије:

---

др Милан Бебић, ванредни професор

---

др Лепосава Ристић, ванредни професор