



# 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 29. 08. 2017, именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Филипа Павловића под насловом: „Моделовање ветротрогегата и анализа емулација инерције“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи :

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Филип Павловић је рођен 25.07.1993. године у Београду. Завршио је основну школу "Јован Стерија Поповић" у Београду као одличан ђак. Уписао је Прву београдску гимназију у Београду и коју је завршио као вуковац. Електротехнички факултет уписао је 2012. године. Дипломирао је као на одсеку за Енергетику 2016. године са просечном оценом 9,00. Дипломски рад одбранио је у септембру 2016. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за енергетику уписао је у октобру 2016. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,60.

Од марта до јуна 2017. године био је запослен у приватној фирми „ENP System“ у Београду. Течно говори енглески језик, и поседује основно знање немачког језика.

#### 2. Предмет, циљ и методологија рада

Предмет рада представља моделовање ветроагрегата и спровођење емулације инерције ветротурбине. Циљ рада је испитати понашање ветротурбине у случају промене фреквенције у прикључној мрежи и могућности доприноса ветроагрегата примарној регулацији фреквенције у систему. Моделовање и анализе биће извршене у програму *Matlab*.

У првом делу рада биће дат преглед литературе у погледу могућности учешћа ветроагрегата у погледу емулације инерције и генералног учешћа у примарној регулацији фреквенције. У другом делу рада биће направљен динамички модел система ветротурбина-ветрогенератор који омогућава анализе емулације инерције и учешће ветроагрегата у стабилизовању фреквенције у прикључној мрежи. Спроведене анализе биће демонстриране на примерима кроз симулације различитих поремећаја фреквенције у прикључној мрежи.

#### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад садржи 45 странице у оквиру којих су 7 поглавља, 43 слике, 1 табела и списак литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су укратко описани проблеми енергетског дефицита и значај ветроенергетике.

У другом поглављу је дат модел ветроагрегата и описан поступак моделовања његових делова у које спадају ветротурбина, генератор и претварач.

У трећем поглављу је детаљно објашњен поступак управљања ветроагрегатом. Под управљањем се подразумева спровођење МППТ алгоритма, регулација активне и реактивне снаге инјектирања и регулација напона једносмерног међукола.

У четвртом поглављу су дати теоријски принципи регулације активних снага у ЕЕС-у, као и анализа могућности учествовања ветроелектрана у примарној регулацији. Анализирани су две могућности контроле кинетичке енергије ветроелектрана, као и могућност заједничке регулације фреквенције у пару са парном турбином.

У петом поглављу је представљен модел ветротурбине и парне турбине у *Simulink*-у. Дато је објашњење свих подсистема модела, као и основне једначине којима су ови модели реализовани.

У шестом поглављу су дати резултати симулације, као и анализа свих резултата. Анализирани су случајеви пропада и пораста фреквенције, као и случај прикључења веће ветротурбине.

У последњем, седмом поглављу, укратко је дат закључак рада, који је добијен на основу урађених симулација. Дато је мишљење о могућности коришћења ветроелектрана у примарној регулацији фреквенције.

#### 4. Закључак и предлог

Кандидат Филип Павловић се у свом мастер раду бавио анализама могућности учешћа ветроагрегата у примарној регулацији фреквенције у електроенергетском систему. Кандидат је самостално развио моделе и управљачку логику које је имплементирао у Матлаб-у. На основу симулационих модела спровео је анализе одзива ветроагрегата у паралелном раду са турбоагрегатом при поремећајима фреквенције у систему. Током израде рада кандидат је показао самосталност и способност да решава релативно сложене проблеме управљања и моделовања појединих компоненти ветроагрегата.

На основу напред наведеног Комисија предлаже да се рад Филипа Павловића, под насловом "Моделовање ветротурбоагрегата и анализа симулација инерције" прихвати као мастер рад и одбори јавна усмена одбрана.

Београд, 31. 08. 2017.

Чланови комисије:



Др Жељко Ђуришић, доц.



Др Јован Микуловић, ванр. проф.