

# КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Маријане Еровић под насловом: „Утицај фотонапонских панела на квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Биографски подаци кандидата

Маријана је рођена 27.05. 1990. године у Краљеву. Основну школу и гимназију је завршила у Краљеву као носилац Вукове дипломе.

Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је 2009. а дипломирала је у септембру 2013. године на Одсеку за Енергетику, смер за Електроенергетске системе са просечном оценом 8.4 (оцена на дипломском 10).

Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроенергетски системи уписала је 2013. године. Положила је све испите са просечном оценом 9,8.

Од 19.05.2014. је запослена у ЈП Електромреже Србије у Служби за Аутоматику, одсек за Релејну заштиту, мерење и сопствену потрошњу.

Течно говори енглески језик, а служи се и немачким језиком.

### 2. Предмет, циљ и методологија рада

Тема овог мастер рада јесте теоријска и експериментална анализа утицаја фотонапонских панела на квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама. Као пример је анализиран фотонапонски панел постављен у дворишту зграде Техничких факултета у Београду.

Циљ рада је теоретска анализа ефеката које може изазвати прикључење фотонапонских панела на дистрибутивну мрежу у погледу ињектирања виших хармоника струје, као и у погледу квалитета напона у тачки прикључења. Верификација теоријских претпоставки је извршена кроз мерења електричних карактеристика мрежно повезаног фотонапонског панела инсталисане снаге 1,4 kW<sub>p</sub> у условима рада на јакој и слабој мрежи. Извршена је анализа резултата мерења у погледу задовољења стандарда за квалитет електричне енергије.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад садржи 73 странице текста у оквиру којег су 8 поглавља, 1 прилог и списак литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су предочени проблеми везани за прикључење фотонапонских система на дистрибутивну мрежу. Дат је и кратак осврт на све теоријске и експерименталне анализе које су обрађене у наставку мастер рада.

У другом поглављу је детаљно описан фотонапонски систем прикључен на електродистрибутивну мрежу са посебним освртом на системе интегрисане у кровове зграда, који су нашли најширу примену.

У трећем поглављу је објашњен појам квалитета електричне енергије и описани основни параметри квалитета електричне енергије. Као најбитнији су издвојени поремећаји квалитета напона, хармонијска изобличења струја и промене мрежне фреквенције. Показано је који су најчешћи узроци оваквих поремећаја и где се они могу јавити.

Четврто поглавље се бави стандардима који служе као систем контроле квалитета електричне енергије. Као најбитнији су издвојени и детаљно описани стандарди за управљање квалитетом електричне енергије IEEE 519 и ЕН 50160.

У петом поглављу су приказани технички критеријуми које фотонапонски систем мора да испуни, да би дистрибуција дозволила његово прикључење на електродистрибутивну мрежу. Овде описани критеријуми се односе само на квалитет електричне енергије и то су: критеријум фликера и критеријум дозвољених струја виших хармоника и интерхармоника. Објашњено је како се могу израчунати параметри који утичу на квалитет електричне енергије, и описано какав утицај има инвертор, као спрежни уређај са дистрибутивном мрежом, на те исте параметре.

Шесто поглавље описује експериментални систем постављен у дворишту зграде Техничких факултета, који је прикључен директно на нисконапонску дистрибутивну мрежу. Дати су основни подаци о соларним модулима уграђеним у соларни панел, као и техничка спецификација уграђеног инвертора. Описан је и мерно-аквизициони систем којим су прикупљани и обрађивани мерни подаци на излазу из инвертора.

Седмо поглавље се бави анализом параметара квалитета електричне енергије коју је реалан фотонапонски систем произвео. Анализирана су хармонијска изобличења струје која се ињектира у јаку и слабу мрежу, као и хармонијска изобличења напона у тачки прикључења на мрежу. Поред хармонијских изобличења анализирана су и колебања напона у тачки прикључења, као последица варијабилне производње фотонапонског панела. Мерења и анализе резултата су извршене за различите услове у погледу инсолације.

У последњем, осмом поглављу, дат је закључак мастер рада у коме су сажето приказани најважнији резултати експеримената из претходних поглавља.

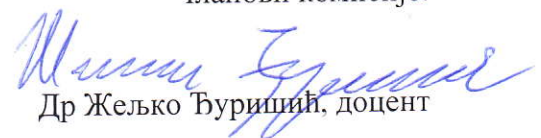
#### 4. Закључак и предлог

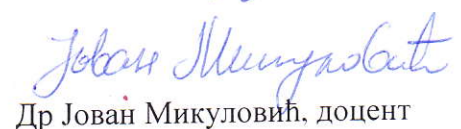
Кандидат Маријана Еровић је у свом мастер раду анализирала ефекте рада мрежно повезаних фотонапонских панела на квалитет електричне енергије. Поред теоријских анализа кандидат Маријана Еровић је спровела и експериментална истраживања кроз мерења хармонијског спектра струја ињектирања и напона у тачки прикључења реалног фотонапонског панела. Све анализе су урађене на врло високом инжењерском нивоу. Спроведене анализе имају велики практични значај с обзиром на акутелност и масовност прикључења фотонапонских система на нисконапонску и средњенапонску дистрибутивну мрежу.

На основу напред наведеног Комисија предлаже да се рад Маријане Еровић, под насловом “Утицај фотонапонских панела на квалитет електричне енергије у дистрибутивним мрежама” прихвати као мастер рад и одобори јавна усмена одбрана.

Београд, 20.10.2014.

Чланови комисије:

  
Др Жељко Ђуришић, доцент

  
Др Јован Микуловић, доцент