

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 28.8.2018. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милана Станојевића под насловом: "Утицај серијске отпорности и отпорности шанта на температурску зависност органских соларних ћелија". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Милан Станојевић је рођен 7.8.1993. године у Шапцу. Завршио је основну школу "Јован Цвијић" у Дебрцу. Уписао је Петнаесту гимназију у Београду 2008. године коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2012. године. Дипломирао је на одсеку за Физичку електронику 2017. године на смеру за Наноелектронику, оптоелектронику и ласерску технику са просечном оценом 7,87. Дипломски рад одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Наноелектронику и фотонику уписао је у октобру 2017. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 47 страна текста, заједно са slikama и додацима. Рад садржи 5 поглавља, списак литературе, списак скраћеница, списак слика, списак табела и 1 прилог. Списак литературе садржи 18 референци.

Прво поглавље представља увод у коме је дата мотивација за рад и изложени су предмет и циљ рада. У другом поглављу описан је принцип рада и дефинисани су параметри соларне ћелије, дат је преглед постојећих технологија соларних ћелија укључујући поређење различитих типова соларних ћелија са аспекта цене и ефикасности. Већа пажња посвећена је органским соларним ћелијама, њиховом принципу рада, структури, тренутним перформансама и смерницама за даљи развој. Треће поглавље посвећено је разматрању еквивалентног кола соларне ћелије. Наведени су и описани најчешће коришћени постојећи модели. У оквиру четвртог поглавља представљен је модел ITO/PEDOT:PSS/P3HT:ICBA/Al соларне ћелије који се састоји од спрете детаљног дрифт-дифузионог модела за израчунавање фотострује и једнодиодног Rp еквивалентног кола.

Изложена је метода екстракције параметара једнодиодног Rp модела из измерене I-V карактеристике соларне ћелије у мраку. Применом описане методе из I-V карактеристика ITO/PEDOT:PSS/P3HT:ICBA/Al соларне ћелије измерених у мраку на различитим температурама добијена је зависност серијске отпорности R_s и отпорности шанта R_p од температуре. Температурски зависни параметри једнодиодног Rp еквивалентног кола искоришћени су затим за одређивање I-V карактеристике осветљене соларне ћелије на различитим температурама. Резултати симулације упоређени су са експериментом. Пето пглавље је закључак. Ово пглавље садржи кратку рекапитулацију рада, сумира постигнуте резултате у смислу слагања симулираних I-V кривих осветљене соларне ћелије на различитим температурама са експериментално добијеним I-V кривама и на основу тога даје смернице за даљи рад.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милана Станојевића се бави моделовањем температурске зависности органских полимерских соларних ћелија. Ова тема је од велике важности за пројектовање соларне ћелије за рад у реалним условима који подразумевају промену температуре на дневном и годишњем нивоу. Како велики број физичких величина и појава утиче на зависност параметара соларне ћелије од температуре неопходно је утврдити које од њих имају доминантан утицај. Познато је да су електричне величине попут отпорности, струје мрака, итд. веома осетљиве на промену температуре. Зато је развијен модел који одваја температурску зависност физичких процеса у активном полимерском филму од температурске зависности отпорности контаката, струје цурења и струје мрака соларне ћелије од температуре. Процеси у активном филму полимерске соларне ћелије моделовани су применом дрифт-дифузионог модела док су отпорности контаката, струја цурења и струја мрака моделовани једнодиодним Rp еквивалентним колом. Параметри еквивалентног кола одређени су применом изложеног модела на неосветљену направу тако што је методом најмањег збира квадрата одступања извршено фитовање прорачунате I-V криве са експериментално добијеном I-V кривом у мраку. Поступак је поновљен на различитим температурама чиме је добијена температурска зависност серијске отпорности и отпорности шанта од температуре. Модел је затим примењен на осветљену направу и симулиране I-V криве за различите температуре упоређене су са експериментом.

Основни доприноси рада су:

- (а) развој спретнутог физичко - електричног модела ITO/PEDOT:PSS/P3HT:ICBA/Al соларне ћелије
- (б) утврђивање зависности серијске отпорност R_s и отпорности шанта R_p од температуре
- (в) могућност детаљније анализе температурски зависних процеса у активној области ITO/PEDOT:PSS/P3HT:ICBA/Al соларне ћелије одвајањем утицаја ових процеса на

промену I-V карактеристику соларне ћелије са температуром од утицаја температурски зависних електричних параметара соларне ћелије.

4. Закључак и предлог

Кандидат Милан Станојевић је у свом мастер раду развио комбиновани физичко електрични модел ITO/PEDOT:PSS/P3HT:ICBA/Al полимерске соларне ћелије намењен за анализу температурске зависности I-V карактеристике и осталих параметара соларне ћелије од температуре. Извршио је успешну екстракцију параметара једнодиодног R_p еквивалентног кола фитовањем моделоване I-V карактеристике у мраку са измереним I-V карактеристикама. Поступак фитовања није једноставан с обзиром да је струја соларне ћелије добијена применом једнодиодног R_p еквивалентног кола дефинисана трансцедентном једначином и садржи четири непозната параметра. За осветљену соларну ћелију на различитим температурама симулиране I-V криве задовољавајуће репродукују измерене I-V криве.

На основу горе наведеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад "Утицај серијске отпорности и отпорности шанта на температурску зависност органских соларних ћелија" дипл. инж. Милана Станојевића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 3.9.2018.

Чланови комисије:

Јована Ђојановић
др Јована Ђојановић, доцент

Петар Матавуљ
др Петар Матавуљ, редовни професор