



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 Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 28.09.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Немање Вишњића под насловом „Карактеризација динамичке отпорности GaN транзистора за DC-DC конверторе са високофреквентним прекидањем“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Немања Вишњић је рођен 12.12.1995. године у Београду. Завршио је основну школу „Уједињене нације“ у Београду као вуковац. Уписао је XIII гимназију у Београду коју је завршио са одличним успехом као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Електронику 2018. године са просечном оценом 8.9. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за електронику уписао је у октобру 2018. године. У јануару 2019. године одлази на студентску размену у Шпанију, на Политехнички Универзитет у Мадриду, где је провео шест месеци бавећи се истраживачким радом из области енергетске електронике. Положио је све испите са просечном оценом 9.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 48 страна, са укупно 50 слика, 4 табеле и 25 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљени су најчешћи типови прекидачких транзистора који се користе у енергетској електроници и преглед њихових основних карактеристика, са посебним освртом на галијум-нитридске (GaN) транзисторе.

У другом поглављу је дат кратак преглед основних карактеристика GaN транзистора. Посебно је истакнуто диодно понашање транзистора (*self-commuted reverse conduction*) и динамичка отпорност канала транзистора као последица *electron-trapping* феномена.

У трећем поглављу су представљени различити начини израде нормално искључених GaN транзистора, са посебним освртом на GaN транзисторе са омским контактом. Детаљно је приказан начин управљања GaN транзисторима, и детаљно објашњен принцип рада управљачког кола коришћеног у раду.

Четврто поглавље детаљно описује израду штампане плоче за мерење и карактеризацију отпорности и резултате мерења. Од посебног значаја су биле технике за оптимизацију РСВ лејаута, и разумевање недостатака пројектованог кола који су утицали на резултате мерења.

У оквиру петог поглавља дат је кратак преглед сензора за мерење струје у конверторима. Детаљно је описан принципа рада Роговски калема. Представљена је РСВ реализација калема, чија је индуктивност мерена и поређена са резултатима симулације која је претходила физичкој реализацији.

Шесто поглавље даје кратак преглед начина за генерисање импулсно-ширински модулисаног сигнала за управљање конверторима коришћењем тајмера. Представљен је нови начин генерисања наведених сигнала коришћењем мултигигабитних трансивера. На крају су приказани резултати конкретне имплементације на KC705 евалуационој плочи са Kintex - 7 FPGA.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога су објашњени резултати мерења динамичке отпорности GaN транзистора и наведени недостаци реализованог кола за мерење и могућа унапређења. Резимирана је реализација Роговски калема и система за генерисање импулсно-ширински модулисаних сигнала коришћењем мултигигабитних трансивера, и постављени су темељи за даља истраживања и развој конвертора са GaN транзисторима.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Немање Вишњића се бави проблематиком динамичке отпорности GaN транзистора, мерењем струје на високим фреквенцијама и генерисањем прецизног импулсно-ширински модулисаног сигнала на високим фреквенцијама. Кроз мастер рад су најпре представљене основне особине GaN транзистора као мотивација за њиховим коришћењем у конверторима са високофреквентним прекидањем. Потом је описана реализација штампане плоче коришћена за карактеризацију динамичке отпорности наведених транзистора. Затим је приказан Роговски калем као сензор за мерење струје са широким пропусним опсегом. Наведене особине су потврђене реализацијом сензора и мерењем његових параметара. Коначно, на FPGA је имплементирана реализација модула за генерисање прецизних импулсно-ширински модулисаних сигнала за контролу конвертора на високим фреквенцијама.

Главни доприноси рада су: 1) пројектовање штампане плоче за мерење динамичке отпорности; 2) преглед и реализација сензора за мерење струје конвертора у виду Роговски калема; 3) коришћење мултигигабитних трансивера за генерисање прецизног импулсно-ширински модулисаног сигнала на високим учестаностима; 4) основа за наставак истраживања везаних за развој конвертора са GaN транзисторима високих фреквенција прекидања.

4. Закључак и предлог

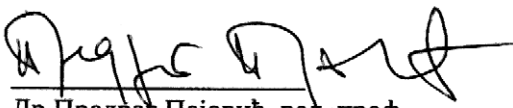
Кандидат Немања Вишњић је у свом мастер раду развио уређај који се може користити за мерење динамичке отпорности GaN транзистора. Дизајнирао је Роговски калем који се може користити као сензор за мерење струје и имплементирао модул за генерисање прецизног импулсно-ширински модулисаног сигнала на високим фреквенцијама.

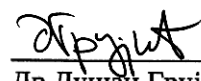
Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Немање Вишњића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 28. 09. 2021. године

Чланови комисије:


Др Предраг Пејовић, ред. проф.


Др Душан Грујић, доцент