

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На састанку Комисије за студије II степена Електротехничког факултета у Београду (ЕТФ), одржаном 15.04.2014. године, именовани смо у Комисију за преглед и оцену мастер рада Бранка Брајовића, дипл. инж. електротехнике, под називом

Микроталасни филтри са елиптичком апроксимацијом

Пошто смо пажљиво прегледали наведени рад, подносимо Комисији за студије II степена следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци о кандидату

Бранко Брајовић је рођен 1988. године у Београду. Завршио је средњу електротехничку школу „Никола Тесла“ у Београду као носилац дипломе „Вук Караџић“.

Електротехнички факултет је уписао 2007. године. Дипломирао је 2012. године на Одсеку за електронику са просечном оценом 8.41 и оценом 10 на дипломском раду. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроника, уписао је 2012. године. Положио је све испите предвиђене наставним планом са просечном оценом 10.

2. Предмет, циљ и методологија рада

Предмет рада је анализа и пројектовање микроталасних филтара са елиптичком апроксимацијом коришћењем микроталасних пасивних компоненти чије су димензије много мање од таласне дужине таласа на радној учестаности - квази-концентрисане компоненте.

Циљеви мастер рада представљају: 1) анализу постојећих реализација филтра у планарној техници са елиптичком апроксимацијом, 2) предлог реализације са квази-концентрисаним компонентама која ће задовољити задату спецификацију и 3) верификација предложене реализације формирањем тродимензионалних електромагнетских модела филтра.

Метод рада подразумева установљење алгорита за одређивање почетних димензија квази-концентрисаних компоненти и филтра у техници микротракастих водова. Разматране су реализације филтара пропусника ниских учестаности, високих учестаности и опсега учестаности. Филтар пропусник опсега учестаности реализован је стандардно и каскадном везом филтара пропусника ниских и високих учестаности. Формирани су симулациони модели филтара којим је верификован предложени алгоритам за реализацију филтара са квази-концентрисаним компонентама. Реализовани су квазистатички модели филтара у програмском пакету *AWR Microwave Office* и тродимензионални електромагнетски модели у програмском пакету *IE3D*.

Подручје примене истраживаних резултата обухвата савремене комуникационе системе.

3. Садржај и резултати

Обим мастер рада је 54 стране, са 40 слика и 3 табеле. Рад је подељен у седам поглавља. У оквиру уводног поглавља описана је тематика рада.

У другом поглављу се дефинишу основни појмови о филтрима, као што су фреквенцијске карактеристике, импулсни и одскочни одзив филтра.

У трећем поглављу се наводе основни кораци при пројектовању филтара, подела филтара према спецификацији амплитудског одзива и наводе се најпознатије апроксимације. Детаљније је анализирана елиптичка апроксимација, која се користи за пројектовање филтара у овом истраживању. Укратко је описан поступак синтезе лествичасте *LC*-мреже. Дана је фреквенцијска трансформација којом се од прототипа филтра пропусника ниских учестаности налазе параметри лествичасте *LC*-мреже филтара пропусника високих учестаности и пропусника опсега учестаности.

У четвртном поглављу су објашњени основни појмови о микротракастим водовима и дате су апроксимативне формуле за њихову анализу, као и за синтезу. Објашњен је поступак реализације

концентрисаних компоненти секцијама водова, као и отвореним огранком и краткоспојеним огранком вода. Изложен је и поступак реализације интердигиталног кондензатора.

У петом поглављу даје се преглед реализација филтара пропусника ниских учестаности, пропусника високих учестаности и пропусника опсега учестаности у техници микротракастих водова. Основни допринос овог рада приказан је управо у петом поглављу. Детаљно су објашњени поступци пројектовања филтара. Полазећи од прототипа филтра пропусника ниских учестаности, применом фреквенцијских трансформација, формиране су шеме филтара са идеалним елементима. Приказана је и реализација филтра пропусника опсега учестаности реализована каскадном везом филтра пропусника ниских и филтра пропусника високих учестаности. Објашњен је поступак реализације филтара у микротракастој техници и дати су прорачуни димензија водова којима се реализују филтри. Направљен је симулациони модел филтара на нивоу микроталасног кола у програмском пакету *AWR Microwave Office* и објашњен је поступак оптимизације, то јест корекције димензија водова у циљу задовољења спецификације.

У шестом поглављу приказани су тродимензионални електромагнетски (3D EM) модели филтра пропусника ниских и филтра пропусника високих учестаности, реализовани у програмском пакету *IE3D*. Ради верификације добијених резултата, извршено је поређење модела филтара реализованих на нивоу микроталасног кола и 3D EM модела. У случају значајног одступања карактеристика филтара, урађена је корекција тродимензионалног модела, тако да се карактеристике поклапају у што већој мери. Укратко је објашњен и значај 3D EM анализе код поступка пројектовања филтара.

У последњем, седмом, поглављу, које представља закључак, сажето је приказан целокупан претходно описан поступак пројектовања и реализације филтара. Сумирани су закључци добијени на основу софтверских симулација.

На крају рада приказан је и списак коришћене литературе.

Закључак и предлог

У мастер раду Бранка Брајовића, „Микроталасни филтри са елиптичком апроксимацијом“, обрађена је актуелна тема из области микроталасне технике – пројектовања микроталасних филтара.

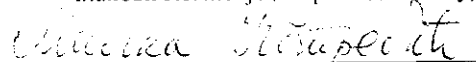
Кандидат је приликом израде овог рада показао способности да самостално и на оригиналан начин обради задату тематику, примени научну методологију у теоријској обради теме и стручно реализује теоријско знање.

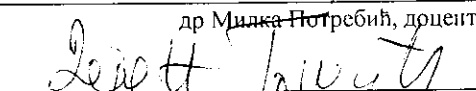
Рад има директну практичну примену – његови резултати могу се применити за реализацију филтара у савременим системима који раде на микроталасним учестаностима.

На основу изложеног, Комисија предлаже да се наведени мастер рад прихвати и одобри његова јавна усмена одбрана.

У Београду, 28.04.2014.

Чланови Комисије за преглед и оцену,


др Милка Потребич, доцент


др Дејан Тошић, редовни професор