

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ ДРУГОГ СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На својој седници од 15. априла 2014. године, Научно наставно веће Електротехничког факултета у Београду нас је одредила за чланове Комисије за преглед и оцену магистарског рада кандидата Зорана Ћетковића, дипл. инж. електротехнике, под насловом „Оптимизација радних карактеристика трофазног асинхроног мотора који се напаја из једнофазног извора и анализа електромеханичког прелазног процеса“. После прегледа достављеног материјала, подносимо следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци

Зоран Ћетковић је рођен 14. марта 1956. године у Прибоју. Електротехнички факултет у Сарајеву уписао је 1975 и дипломирао је 1981. године на Одсеку за енергетику, смер Електричне машине, са просечном оценом 7.70 (оцена на дипломском 10). Последипломске студије на Електротехничком факултету у Београду, смер Енергетски претварачи и погони, уписао је 1991. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,00.

Од јуна 1982. године запослен је у ФАП Прибој а од 1991. ради као пројектант напајања телекомуникационих уређаја у ПТТ-у и Телекому. Течно говори енглески језик, а служи се и француским језиком.

#### 2. Предмет и циљ истраживања

Асинхрони мотори су свакако најзаступљеније електричне машине у нерегулисаним електричним погонима, а у новије време, са развојем енергетске електронике, налазе све већу примену и у регулисаним погонима. Основне предности асинхроних мотора у односу на друге врсте обртних машина су робусност, ниска цена, мањи габарит, одсуство потребе за одржавањем итд. Асинхрони мотори за веће снаге изводе се готово искључиво као вишефазни, док за мање снаге могу бити и једнофазни. У пракси се често јављају ситуације у којима је доступан само једнофазни извор напајања (код преносивих погона, у слабије развијеним планинским и сеоским пределима). У таквим случајевима неопходно је применити једнофазни асинхрони мотор са помоћном фазом, или омогућити рад вишефазног мотора на једнофазној мрежи. Ово се постиже додавањем екстерне адмитансе, како би се генерисало обртно поље, а самим тим и одговарајући електромагнетски момент.

Предмет мастер рада дипл. инж. Зорана Ћетковића је математичко моделовање прелазних појава и устаљених стања код једнофазних асинхроних мотора и неуравнотежено напајаних трофазних асинхроних мотора, као и симулација прелазних појава у одговарајућем рачунарском програму. Циљ рада је да се, уз коришћење литературе, формирају математички модели за анализу устаљених стања и прелазних појава и да се применом рачунарске симулације проучи ефекат промене вредности параметара и радних услова на перформансе мотора. Параметри који се варирају су: вредност и карактер екстерне импедансе, отпорност и индуктивност намотаја итд. Поред

тога, анализира се и утицај промене механичког оптерећења на квалитет радних карактеристика мотора.

### 3. Садржај и организација рада

Мастер рад, под насловом „Оптимизација радних карактеристика трофазног асинхроног мотора који се напаја из једнофазног извора и анализа електромеханичког прелазног процеса“, је изложен у три поглавља, са Уводом, Закључком и Прилогом. Рад је представљен на 53 страна текста, међу којима се налази 15 слика и 3 табеле. Рад се позива на 3 референци.

У првом, уводном поглављу, дате су основне информације о предностима асинхроних мотора у односу на друге врсте обртних машина и њиховом месту у савременим индустријским и комерцијалним апликацијама. Указује се на потребу за обезбеђивањем рада мотора при напајању из једнофазног напонског извора, као и методе којима је такав радни режим могуће остварити. Описује се тема и садржај мастер рада. Дат је кратак осврт на откриће, принцип рада и конструкционе карактеристике трофазног асинхроног мотора. Дефинисани су појмови синхроне брзине и клизања, и наведени су радни режими у којима мотор може радити. У другом делу поглавља изложен је (без извођења) и комплетан математички модел симетрично напајаног трофазног асинхроног мотора.

Друго поглавље је посвећено формирању математичког модела једнофазно напајаног трофазног асинхроног мотора са екстерним кондензатором. Описана је трансформација тренутних симетричних компоненти, која је неопходна за анализу рада једнофазно напајаног мотора. Детаљно је приказан поступак извођења математичких модела за анализу прелазних појава код једнофазно напајаног трофазног асинхроног мотора, и то за спрегу намотаја у звезду и у троугао. Приказан је и модел за анализу устаљеног радног стања, и на бази тог модела изведене су критеријумске једначине за прорачун оптималних вредности капацитивности кондензатора при различитим брзинама обртања мотора.

Треће поглавље описује детаље формирања модела машине за симулацију прелазних појава у програмском пакету MATLAB. Једначине мотора су на овом месту поново приказане, у форми која је погодна за симулацију. Сами програмски кодови због обимности нису изложени у раду. Анализиран је утицај промене параметара екстерне импедансе и механичког оптерећења на перформансе мотора. Резултати добијени симулацијом приказани су графички и спроведена је одговарајућа дискусија. Графици приказују таласне облике струје мотора, електромагнетског момента, брзине обртања, момента оптерећења и напона на кондензатору. Показује се да је применом два кондензатора у паралелној вези могуће остварити задовољавајуће радне услове, како у току залетања мотора, тако и у трајном раду. Као мера квалитета радних карактеристика једнофазно напајаног мотора коришћене су одговарајуће величине добијене симулацијом за случај симетрично напајаног трофазног мотора.

Четврто поглавље је посвећено закључку, у ком је дат преглед примењених метода и резултата добијених у раду. Поново су укратко наведени различити приступи, и изнете њихове предности и мане, као и потенцијална подручја примене у пракси. На крају су предложени могући правци даљег истраживања.

Пето поглавље даје преглед референтне литературе.

На основу прегледа рада доносимо следећи


### ЗАКЉУЧАК

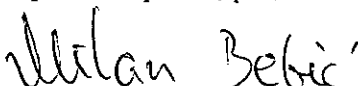
Имајући у виду садржај и квалитет рада, актуелност и сложеност изабране теме, резултате и закључке до којих је кандидат Зорана Тетковића, дипл. инж. електротехнике у свом самосталном раду дошао, чланови Комисије за преглед и оцену магистарског сматрају да рад кандидата испуњава све услове да буде прихваћен као магистарски рад и са задовољством предлажу Комисији за други степен студија Електротехничког факултета Универзитета у Београду, да магистарски рад Зорана Тетковића, дипл. инж. електротехнике, под насловом „Оптимизација радних карактеристика трофазног асинхроног мотора који се напаја из једнофазног извора и анализа електромеханичког прелазног процеса“, прихвати као магистарски рад и кандидату омогући усмену одбрану.

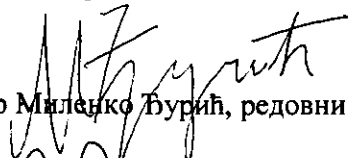
У Београду,

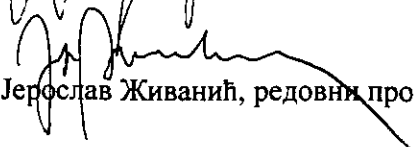
25. април 2014. године

Чланови Комисије:

  
Др Зоран Лазаревић, редовни професор

  
Др Милан Бебић, доцент

  
Др Миланко Ђурић, редовни професор

  
Др Јерослав Живанић, редовни професор