

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационна работа "Електронен преобразовател за технологични приложения" с автор магистър инженер Йовко Пламенов Раканов

рецензент: доцент д-р инж. Димитър Н. Пенев, Технически университет - София, катедра "Системи и управление"

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата

Кандидатът притежава образователна степен бакалавър по "Автоматизация и инфомационни технологии", получена във факултета по "Системно и химично инженерство" към Химико-технологичен и металургичен университет - София. Интересен момент в образователната му биография е магистърската степен по "Електронни медии" във факултета по журналистика на СУ "Климент Охридски". Тази магистратура е доста далеч от инженерните науки, освен думата "електронни" в названието. В действителност обаче, както ще бъде показано по-нататък, той е успял да напише дисертация на високо инженерно ниво, различно от "журналистическите" дисертации в техническите висши училища, много популярни в последните години. По време на обучението си кандидатът не е имал специализиращи курсове по силова електроника, но независимо от споменатата магистърска степен в дисертацията показва висока квалификация в областта на инженерните науки.

От представените документи не мога да дам оценка на научните интереси на кандидата извън дисертацията и свързаните с нея публикации.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Глава 1.

Анализирани са различни схеми на инвертори, режимите им на работа, особеностите в конструкциите, методите за моделиране и т. н. Обосновано е избирането на схемата, която ще бъде обект на разглеждане в дисертацията след модифициране. Формулирани са шест основни задачи за решаване в дисертационния труд:

1. Установяване на входно-изходни зависимости в квазистатичен и динамичен режим на работа и границите на режимите на непрекъснат и прекъснат ток.
2. Проектиране на новата структура и оразмеряване на пасивните елементи. Изследване поведението на инвертора с помощта на аналитични зависимости и моделно-базирани технологии .
3. Използване на предлаганото ново схемно решение на инвертор за компенсиране на фактора на мощността.
4. Критичен анализ и избор на методи за управление.
5. Синтез на методи за токово управление и оценка на качествата им.
6. Проектиране, изработване и изпитване на инвертор. Експериментално доказване на разработените в дисертацията тези.

Глава 2

Модифицирани са известните математични зависимости съобразно предлаганата нова структура на инвертора за различните режими на функциониране. Тази дейност е свързана с извършване на голям обем работа, което оценявам силно положително. Нещо повече: тук, както и на други места в дисертацията, се вижда сериозно осмисляне на физиката на процесите в инвертора и като следствие от това успешна и ефективна формализация на процесите в инвертора. Известно е, че масогабаритните показатели на пасивните елементи зависят от честотата на комутация. В работата не се разглежда влиянието на честотата върху върху избора на пасивните елементи и режимите на работа. Отчитането на влиянието на честотата би довело до повишаване на ефективността на инвертора и повишаване на фактора на мощността. Трябва да се отбележи, че при избраната технология на проектиране това може да се добави без съществени изменения на изчислителната методика.

Глава 3

Различните режими на работа са изследвани моделно. Приложени са достатъчно подробни модели на активните и пасивни елементи на инвертора. Това е доказателство, че авторът владее съвременните технологии за проектиране на сложни силови електронни устройства. Направените моделни експерименти са поставени правилно. Получените резултати са полезни и систематично подредени. Би било добре при бъдещите си работи авторът да обърне по-голямо внимание на прецизното излагане на изводите от подобни резултати.

Глава 4

В този раздел на дисертацията се разработени заместващи схеми на инвертора при различни режими на работа. Модифицирани са известни заместващи схеми, като е използвана технологията на моделното изследване. В резултат на това са намерени честотните характеристики на инвертора. Получаването на модели на изследвания преобразовател е достатъчно сложна дейност поради това, че по време на работа силовата верига има променлива структура. Като препоръка би трябвало да се приеме названието на главата да се прецизира, тъй като заглавието не съответства напълно на съдържанието.

Глава 5

В тази глава са представени и анализирани резултати от моделиране на четири различни метода за токово управление. Обяснени са предимствата и недостатъците на различните варианти. Задълбочено са разгледани и представени характеристиките на преобразователя при изменение в режимите на работа. Отбелязвам, че последният абзац в изводите: "изходните нелинейни изкривявания могат да бъдат намалени значително чрез вариации на всички елементи на схемите" прави добро впечатление и показва системен подход при изграждането на сложни системи, освен това е доказателство за високата инженерна квалификация на докторанта.

Глава 6

Описано е реализиране на физически модел на разглеждания в дисертацията инвертор. Доказана е неговата работоспособност.

Показаните осцилограми потвърждават изводите. Твърдя, че това е един от не много честите случаи на практическа реализация на постановки от дисертация. Същевременно сравняването на получените резултати от реалния експеримент с аналитично и моделно получените резултати би повишило значително нивото на дисертацията.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът отразява точно и напълно съответства на тезите и резултатите, представени в дисертацията.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Докторантът си е поставил задача за разработване на монофазен симетричен безтрансформаторен инвертор, в т. ч. оразмеряване на силовата верига и избор на система за управление. Приемам твърдението на автора за липса на описание в литературата на подобна схема.

Приемам изцяло претенциите на автора за научно-приложни и приложни приноси, в частност:

1. Предложената модификация на една известна схема на инвертор е практически нова структура, за която са изведени уравнения за оразмеряване на гравивните елементи.
2. Разработените и изследвани от автора четири различни метода за управление на инвертора са може би достатъчно близко до максимално възможния брой методи за управление.

3. Не приемам твърдението на автора, че физическият модел "не е изпълнен професионално". Използваната технология за проектиране на конструкцията, изработването на прототипа, демонстрираната работоспособност на изделието и вижданията на автора за бъдещото развитие и подобрене (стр.134) потвърждават моите твърдения. Като прототип устройството е на професионално ниво и показва нещо не толкова често срещано при дисертациите, защитени през последните години, а именно практическо доказване на развиваните в дисертацията тези.

5. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Отразяват пълно и точно представените в дисертацията резултати.

6. Коментари към дисертацията

Докторантът категорично и недвусмислено е показал, че е усвоил четирите етапа в решаването на инженерен и научен проблем:

1. Поставяне на проблема и търсене на отговор на въпроса защо няма решение до момента.
2. Формулиране на задачата за решаването на проблема, т. е. избор на критерий за оптималност и формализиране на ограниченията.
3. Създаване на инструментариум за решаване на проблема.
4. Намиране на решение, анализ на получените резултати и разпространението им при решаване на свързани с получените резултати проблеми.

Като приемам и оценявам високо дисертацията като съдържание, не бих твърдял същото по отношение на формата. Според класиците целта е да има единство на формата и съдържанието, което е и препоръка към бъдещата работа на докторанта.

В дисертацията не се откриват стойностите на елементите, за които е извършено моделирането. Без да има съмнение в получените резултати, показването на тези стойности би създавало, освен възможно повторение на резултатите, и увереност у читателя в тяхната достоверност.

На някои места се стига до прекалено подробно описание на процесите в преобразователя (Глава 5, стр. 113 и др.). Вместо това с разработените модели би могло в същия обем да бъдат представени и анализирани по-подробно получените при моделирането количествени резултати. Просто разработените модели биха могли да бъдат "изстискани" докрай.

Добре би било в бъдещите работи на докторанта да се използват подходящи български еквиваленти на побългарени англицизми, например "инжектиране в мрежата" да бъде заменено с подходящ еквивалент като "връщане на енергия в мрежата"

Не е допустимо в дисертацията да се използват изрази като: "При модулираща честота 50 kHz периодът е 20 ms, полупериодът 10 ms" (стр. 106)

При всички видове добив и преобразуване на енергия ефективността на устройствата е от голямо значение. Като следствие от това и при изградените модели без особени трудности биха могли да бъдат получени оценки за ефективността на преобразователя, което значително би повишило качеството на дисертацията.

7. Лични впечатления от докторанта

Организиран, целенасочен, със собствени идеи, които упорито защитава, изградена понятийна база, добра речева комуникация и академично поведение.

8. Заключение

Въз основа на гореизложеното в съответствие със ЗРАС и правилниците на ХТМУ препоръчвам на уважаемото Научно жури на Йовко Раканов да бъде присъдена образователната и научна степен "Доктор".

София,
04.02.2021 г.

Рецензент:
доц. д-р инж. Д. Пенев