

Становище

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: инж. Даниела Жекова Марева

Тема на дисертационния труд: Инвертор за индукционно нагряване на флуиди

Член на научното жури:

проф. д-р инж. Венцислав Ц. Вълчев, заповед на Ректор ТУ Варна, 633/22.12.2015

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Индукционното нагряване е известен метод за нагряване на вещества, към които може да се отнесат и флуидите. Методът поражда все по-голям интерес в световен мащаб. Причината е, че при прилагането на метода се постига бързо и ефективно нагряване. ЕС стимулира изграждането на съоръжения за екологично чисти технологии при пестене на енергийни ресурси. Развитието на съвременната силова електроника позволява да се разработят нови по-ефективни и технологични преобразуватели за индукционно нагряване приложими в промишлени, медицински, химически процеси и домашни уреди за преработка, използващи такъв вид топлинна енергия.

2. Посочване и преценка на най-съществените приноси в дисертационния труд, като се заявява ясно какъв е характера на приносите.

Целта на дисертационния труд е анализиране и изследване на система за индукционно нагряване на вода и оценяване на възможностите за регулиране на температурата на водата в работни условия. Системата е приложима за проточен бойлер. Дисертационният труд е от 186 страници, включва 242 фигури, 14 таблици и 1 приложение, оформени в 4 глави, списък на използваната литература от 132 заглавия, от които 57 на кирилица и 75 на латиница.

Научната новост на изследването акцентира върху избора на подходящ индуктор, при който да се постигне максимално отдаване на топлина. Предложена е методика за проектиране на индуктори с предназначение за нагряване на флуиди. Съгласувано е проектиране на подходяща схема на силов преобразувател (мостов LCC инвертор с мека комутация) за постигане на подобрени енергетични параметри на цялата система.

Получените научни резултати и създадените методики на проектиране, методите за симулация и предложеният LLC резонансен инвертор ще намерят приложение в бъдещи изследователски и практически инженерни проекти.

Най-съществени приноси:

- ***Научни приноси***

1. Предложена е методика за изчисление на габаритните размери на индуктор в система за индукционно нагряване. Изведени са математически зависимости на електрическите параметри на индуктора във функция от габаритните му размери. Допълнена е общата формула за изчисление на индуктивност - желязна сърцевина, в съответствие с използвания тръбен индуктор. Синтезирана е еквивалентна заместваща

схема на индуктора за симулация на изследвани параметри, специфично приложими при индукционно нагряване на вода.

2. Предложена е методика за проектиране на LLC резонансен мостов инвертор за индукционно нагряване на вода. Изведени са изчислителни зависимости за избрания тип LLC резонансен инвертор. Въведен е коефициентът – k_7 за избор на комутиращ кондензатор в LLC резонансен инвертор.

- **Научно-приложни приноси**

3. Изследвани и сравнени са параметрите на работа на LLC инвертор и LC инвертор за нагряване на вода и в резултат са доказани редица предимства на LLC инвертора: пониски динамични натоварвания, к.п.д. по-голям със $(4\div 5)\%$.

4. Изведени и доказани са експериментално зависимости, осигуряващи възможност за приложение на разгледаните методи за регулиране на резонансни инвертори за индукционно нагряване в практиката (честотно, амплитудно, времеимпулсно и параметрично регулиране).

5. Разработена е методика за експериментално изследване и са установени изискванията към функционалността на опитната постановка. Проведените реални експерименти и получени резултати са верифицирани с получените чрез симулации, графики и зависимости на система за индукционно нагряване.

3. Критични бележки.

В дисертацията широко се използват методите на моделиране на електрически вериги (PSPICE), аналитично извеждане на зависимости и също експериментални доказателства. Като критична бележка споменавам недостатъчно използване на специализирани софтуерни продукти за симулация на магнитни вериги и топлинни процеси едновременно, примерно на база на използване метода на крайните елементи FEM. Подобен продукт е COMSOL.

4. Мотиви и ясно формулирано заключение.

Докторантката се е справила успешно със задачите на дисертацията и в резултат на научно-изследователската работа и проведеното обучение е достигнала ново, по-високо ниво на познание в конкретната област.

Подкрепените приноси и направените публикации по темата доказват постигнатите съществени резултати по тематиката на индукционното нагряване на флуиди. Извършена е задълбочена творческа работа, резултатите са апробирани чрез експерименти, като работата е готова за директно внедряване.

В заключение, предлагам на научното жури да приеме актуалността, приносите и резултатите на дисертационния труд и да присъди на докторантката инж. Даниела Жекова Марева образователна и научна степен „Доктор“ в научната област 5.2 ЕЕА и научна специалност „Електроника“.

22.02.2016

Член на журито:

проф. д-р инж. Венцислав Ц. Вълчев