

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в

област на висше образование – 5. Технически науки
професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
докторска програма – Индустриална електроника

Автор: маг. инж. Валери Петков Петков

Тема: Разработване и изследване на системи за безконтактно предаване на електрическа енергия с ротационно движение

Член на научното жури: доц. д-р инж. Димитър Дамянов Арнаудов, ТУ-София

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

В последните години безконтактното пренасяне на електрическа енергия се използва в различни приложения, като прехвърляне на енергия в системите на електрически транспортни средства, двупосочен пренос на енергия в системи за съхранение на енергия, индукционни технологии, и др. Изследването в дисертационния труд е посветено именно на един такъв актуален проблем, като е разгледана система за безконтактно предаване на енергия. Изследвани са и са анализирани електрическите и електромагнитните процеси в ротационни безконтактни предаватели, предложена е методика за тяхното проектиране, предложени са конструктивни решения за подобряване на електромагнитните им параметри.

2. Методика на изследване

За постигане на целта в дисертационния труд е приложена традиционна методика – анализи, симулационни изследвания, симулационно и експериментално верифициране на резултатите и изводи. Симулационните изследвания са проведени чрез софтуерен продукт за анализ на електромагнитни полета Ansys Maxwell, и софтуер LTSpice за анализ на процесите в схемите на преобразувателите.

3. Приноси на дисертационния труд

За разработването на всяко едно електронно устройство се използва анализ на процесите, моделиране и създаване на инженерна методика за проектиране. На базата на този подход за изследване, авторът е формулирал девет приноса в дисертацията, и те са:

1. Предложен е алгоритъм за анализ на безконтактен ротационен предавател на електрическа енергия, на основата на методи за анализ на стандартни ВЧ трансформатори.

2. Синтезирана е методика за проектиране на ротационна система за безконтактно предаване на енергия, отчитаща вида на материала, особеностите на съставния магнитопровод, геометричната конфигурация на намотките и размера на въздушната междина.

3. Аналитично са сравнени методите за съгласуване на предавателната и приемната намотки, като на основа резултатите от компютърния анализ е избрана тази с най-добри технико-експлоатационни параметри – SS компенсирани.

4. Представени са компютърни симулационни модели за параметричен анализ на коефициента на магнитна връзка и натоварването при SS компенсирани. Доказан е

начинът, по който изменението на съответния параметър влияе върху разстройката на кръга и съответно ефективността на системата.

5. Разработени са конструктивни решения за подобряване на коефициента на магнитна връзка. Формулирани са условията, при които в даден диапазон на изменение на въздушната междина, конструкцията осигурява неизменна стойност на k .

6. Представено и анализирано е технологично решение за увеличаване на въздушната междина при системите за БПЕ, чрез използване на пасивен резонансен LC кръг. Използването на тази конфигурация позволява увеличаване на δ приблизително 2,8 пъти, в сравнение с варианта без допълнителна намотка (LC резонансен кръг), при условие че се запазва същата ефективност.

7. Проектирана е PLL система за управление на ВЧ инвертор, осигуряваща ефективно съгласуване между предавателната и приемната част, поддържайки безконтактния модул в резонанс чрез изменение на работната честота. Този алгоритъм на работа гарантира устойчивост при: промени на въздушната междина; разместване при позициониране между намотките; динамично изменение на натоварването.

8. Разработена и внедрена е система за комуникация, осигуряваща съвместно предаване на енергия и данни през предавателната и приемната намотка.

9. Постигнатите резултати в дисертационния труд са използвани при проектирането на ротираща делителна платформа за високотехнологична машина, произвеждаща ламинатни туби, във фирма Елна ООД - Габрово.

Приемам формулираните приноси с научен и научно-приложен характер, като би могло да се помисли за по-обобщени формулировки. Разработки от дисертационния труд са внедрени в практиката за което е представена и служебна бележка от фирма „ЕЛНА“ – ООД в документите на дисертанта.

4. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Основните резултати от изследванията в дисертацията са публикувани на достатъчен брой научни форуми, представени са към труда 12 публикации. Три от публикациите са на конференции, чийто сборници с доклади са индексирани в електронните бази данни “IEEE Xplore Digital Library” и „SCOPUS“, а две са в списания включени в световната база „SCOPUS“. Две от публикациите са в списание, издание на ТУ-Габрово, три са включени в сборниците от международна конференция организирана от ТУ-Габрово, а една е в списание “ELECTROTECHNICA and ELECTRONICA”. Също така три от трудовете са със SJR. Трудовете са в съавторство с колектив, седем са с един съавтор – научния ръководител и един е самостоятелен. В представения материал са дадени доказателства за две цитирания в електронната база „SCOPUS” на работи с участието на дисертанта.

5. Авторство на получените резултати

Кандидатът е представил 12 публикации свързани с дисертацията. На представянията на четири от публикациите съм присъствал и дискутирал с автора по време на конференциите, като участник или като член на организационните комитети на дадените форуми. Това ми даде възможност да се убедя в приносите на дисертанта по проблема. Няма представени разделителни протоколи за публикациите.

6. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Дисертационния труд е оформен старателно с много богат илюстративен материал, което допринася за изясняване на проблемите и конструктивните решения при безконтактни предаватели на електрическа енергия.

Нямам съществени забележки по представения дисертационен труд.

В глава трета са проведени параметрични анализи на схемата на полумостов резонанс инвертор. Получени са зависимости за коефициента на полезно действие и мощността в товара (фиг.3.22 и фиг. 3.28). Би могло да се направи по-подробен коментар и по отношение на режимите на работа на резонансния инвертор. Също така може да се направи коментар и какви промени се очакват в работата, ако товара не е активно съпротивление, а е предложени по-горе в работата DC-DC преобразувател.

Препоръчвам да продължи с изследванията в областта като разработи и комплексни модели за съвместно моделиране на процесите в електромагнитната система и електронния преобразувател на реализирани от дисертанта системи за безконтактно прехвърляне на енергия.

7. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да **предложа** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор”

от маг. инж. Валери Петков Петков в
област на висше образование - 5. Технически науки,
професионално направление - 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
докторска програма - Индустириална електроника

22.07.2019 г.

Подпис: /п/
/ доц. д-р инж. Димитър Арнаудов /