

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване
на образователна и научна степен „доктор”

с автор: маг. инж. Марин Тодоров Маринов

на тема: **Изследване на топлинните режими на честотно управляем
асинхронен двигател**

в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и
автоматика,

по докторска програма „Електрически машини и апарати“, ТУ-Варна

Изготвено от: доц. д-р инж. Людмил Сталинов Стоянов,
Електротехнически факултет при Технически университет – София

1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем

Дисертационният труд е разработен в изключително актуална област, поради широкото приложение на индукционни двигатели в индустрията и бита. Съвременната тенденция, предвид все по-строгите изисквания за енергийна ефективност, е използването на честотно управление на индукционните двигатели. Освен безспорните си ползи, този тип управление води до различни предизвикателства, едно от които е именно топлинният режим на двигателя. Предложените в дисертационния труд методики и изследвания подпомагат анализа и справянето с тези нови от гледна точка на електрическата машина конструктивни и експлоатационни предизвикателства.

2. Посочване и преценка на най-съществените приноси в дисертацията

По същество съм съгласен със заявените от автора приноси, но смятам, че трябва да бъдат редактирани. Според мен приносите могат да бъдат обобщени и формулирани по следния начин:

Научно-приложни приноси:

- Създаден модел за определяне на температурното разпределение, използващ Т-образна заместваща схема и метод на крайните елементи с повишаващо точността дефиниране на граничните условия.
- Създадена методика за симулационно изследване на установени и преходни топлинни режими.
- Създадена методика за експериментално изследване на температурното разпределение в индукционен двигател с честотно управление.
- Създадена методика за събиране на данни с жичен и безжичен трансфер и Arduino.

Приложни приноси:

- Реализиран топлинен модел в COMSOL, позволяващ изследване в стационарен режим и при преходен процес на нагряване.

- Създадена мониторингова система за събиране на данни от статора и ротора на индукционния двигател.
- Създадена експериментална постановка за изследване на температурното разпределение в индукционен двигател с честотно управление.
- Проведени симулационни и експериментални изследвания с много добро съответствие както при стационарни, така и при преходни топлинни режими при различни честоти на захранващото напрежение.

3. Критични бележки по представения труд

Дисертационният труд оставя добро впечатление. Имам следни бележки по него:

- В текста има редакционни грешки, които не намаляват приноса на труда, но могат да доведат читателя до погрешно впечатление.
- В първа глава има редица класификации, които не е ясно дали са принос на автора или са взети от литературни източници.
- В текста не става ясно защо е предпочетена Т-образната заместваща схема пред Г-образната заместваща схема.
- На фиг. 4.16 резбата за присъединяване не е добре означена, а разположението на проекциите е по стандарт на САЩ и Канада.
- Големите стойности на 4-ти хармоник на фигури 4.35 и 4.37 не са отразени на фигури 4.40 и 4.41.
- Сравнението в Глава 5 между моделирани и експериментални резултати би спечелило ако се използва относителна средноквадратична грешка.

4. Мотиви и заключение

Направените в предната точка бележки не намаляват приносите на дисертационния труд. Извършените изследвания напълно отговарят на нормативната уредба за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, а именно на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и действащите правила на Технически университет – Варна.

Предвид гореизложеното, давам положителна оценка на разглеждания дисертационен труд, с което считам, че може да се присъди образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. Марин Тодоров Маринов в професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма „Електрически машини и апарати“.

29.07.2026г.

Член на журито:

/доц. д-р инж. Л. Стоянов/

OPINION

**on a doctoral thesis on a doctoral thesis for obtaining
the educational and scientific degree of “Doctor” PhD**

authored by: Marin Todorov Marinov, MSc. Eng.

entitled: Research on the Thermal Regimes of a

Frequency-Controlled Induction Motor

**in the professional field 5.2. Electrical engineering, electronics and automation,
within the doctoral program „Electrical machines and apparatus“, TU-Varna**

**Prepared by: Assoc. Prof. Dr. Eng. Ludmil Stalinov Stoyanov,
Faculty of Electrical Engineering at Technical University of Sofia**

1. Relevance of the problem developed in the dissertation

This doctoral thesis addresses an extremely important field, given the widespread use of induction motors in industry and domestic applications. The current trend, in view of increasingly stringent energy efficiency requirements, is towards the use of frequency control for induction motors. Apart from its undeniable benefits, this type of control presents various challenges, one of which is precisely the thermal behavior of the motor. The methodologies and research proposed in the thesis assist in analyzing and addressing these new design and operational challenges from the perspective of electrical machinery.

2. Indication and assessment of the most significant contributions in the dissertation

Basically, I agree with the contributions outlined by the author, but I believe they need to be revised. In my view, the contributions can be summarized and formulated as follows:

Scientific-applied contributions:

- Created model for determining temperature distribution, using a T-shaped equivalent circuit and the finite element method with boundary conditions defined to improve accuracy.
- Developed methodology for simulation study of steady-state and transient thermal regimes.
- Developed methodology for experimental study of temperature distribution in a frequency-controlled induction motor.
- Developed methodology for data collection using wired and wireless data transfer and Arduino.

Applied contributions:

- Implemented thermal model in COMSOL, enabling investigation under steady-state conditions and during transient heating processes.
- Created monitoring system for collecting data from the stator and rotor of the induction motor.

- Created experimental setup for investigating the temperature distribution in a frequency-controlled induction motor.
- Conducted simulation and experimental studies, showing very good agreement for both steady-state and transient thermal conditions at different supply voltage frequencies.

3. Critical remarks on the presented thesis

The dissertation leaves a good impression. I have the following remarks concerning it:

- The text contains editorial errors which, despite not detracting from the work's contribution, may give the reader a false impression.
- In the first chapter, there are numerous classifications, and it is unclear whether these are the author's own contributions or have been taken from the literature.
- It is not clearly explained in the text why the T-shaped equivalent circuit was preferred over the G-shaped equivalent circuit.
- In Fig. 4.16, the connection thread is not properly labelled, and the arrangement of the projections follows the US and Canadian standard.
- The high values of the 4th harmonic in Figures 4.35 and 4.37 are not reflected in Figures 4.40 and 4.41.
- The comparison in Chapter 5 between modelled and experimental results would be improved if the relative root mean square error were used.

4. Motives and conclusion

The remarks made in the previous section do not detract from the contributions of the doctoral thesis. The conducted research fully complies with the regulatory framework for the acquisition of the educational and academic degree of "Doctor", namely the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation and the current rules of the Technical University of Varna.

Considering the aforementioned, I give a positive assessment of the considered dissertation, and I therefore consider that the educational and scientific degree of 'Doctor' may be awarded to Marin Todorov Marinov, MSc. Eng., in the professional field 5.2 Electrical engineering, electronics and automation, doctoral program "Electrical machines and apparatus".

29.07.2026

Scientific jury member:

/Assoc. Prof. Dr. Eng. L. Stoyanov/