

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за
придобиване на образователна и научна степен „доктор” в
област на висше образование – 5. Технически науки
професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
научна специалност – „Електрически апарати”

Тема: „**Електрически и топлинни изолационни системи за
свръхпроводими електрически апарати**”

Автор на дисертационния труд:

маг. инж. Георги Иванов Иванов

Член на научното жури: **проф. д-р инж. Васил Димитров Димитров**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Предмет на изследване в дисертационния труд са възможностите за приложение на свръхпроводници от втори род в електромагнитни системи и устройства с намотки. Изследвани са характеристиките на свръхпроводящи лентови проводници от второ поколение, както и съпътващите ги проблеми при изработката на свръхпроводящи електротехнически устройства. Използвани са съвременни числени методи за анализ на електромагнитни полета и топлинни процеси при различни режими, както и съвременни компютърни автоматизирани системи за измерване и наблюдение на динамични процеси. Конструирани и разработени са прототипи от различни видове лентови свръхпроводници от второ поколение, като охлаждането и поддържането на системата в свръхпроводящо състояние е осъществено с течен азот и подходящи топлоизолационни материали. Следователно разработката се характеризира с висока степен на актуалност, тъй като тези свръхпроводници се характеризират с малки електрически загуби, висока токова плътност и силни магнитни полета, които може да се постигнат в свръхпроводящ режим..

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

Дисертационният труд е разработен в добър стил в обем от 122 стр. Структуриран е в кратък увод (обосноваващ актуалността на проблема), шест глави и заключение, формулирани са приноси.

Библиографията включва 136 литературни източника (133 са на английски език, 3 – на български).

Докторантът притежава задълбочени теоретични знания по специалността, показва висока степен на запознаване с проблема, умее да използва правилно литературния материал при провеждане на научни изследвания и при анализа и тълкуването на постигнатите резултати.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

Избраната методика на изследване съответства на дефинираните основни задачи на дисертационния труд. Изследвани са електромагнитни, топлинни и работни характеристики на свръхпроводими електрически апарати при криогенни азотни температури, като са разработени теоретични и числени модели. Анализирани е приложимостта на електроизолационни материали за работа и конструиране на свръхпроводящи електрически апарати при криогенни азотни температури. Конструирана е хибридна електромагнитна система от намотки, изработени от лентови свръхпроводници, за работа при криогенни азотни температури. Използването на методиката води до изпълнението на поставените задачи и до формулирането на приносите на дисертационния труд.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд.

Съгласен съм по същество с предложените приноси на дисертационния труд, класифицирани от докторанта като научни и научноприложни. Те могат да бъдат отнесени към *Създаване на нови модели, конструкции, методики на изследване; Доказване по нов начин на съществуващи научни проблеми; Получаване на потвърдителни факти.*

Значимостта на приносите за науката и практиката може да бъде определена като висока, тъй като на база извършените изследвания са разработени и детайлно анализирани модели, чрез които може да се приложи използването на свръхпроводници при разработване на електротехнически устройства с цел постигане на високи енергийни плътности в сравнително малки обеми, създаване на силни магнитни полета и намаляване на електрическите загуби.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По дисертационния труд са представени **9 публикации в платформите на IEEE Xplore Digital Library и MDPI, индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science)**. Всичките са в съавторство с научните ръководители: 8 бр. с трима автори и 1 бр. - с четирима (в пет докторантът е на първо място, в четири – на второ). Представени са доклади на международни научни конференции BuIEF, ELMA, SIELA, Electronics, както и статия в изданието Energies (към MDPI). Общият брой точки по **Показател Г7 е 116,67 т.**, което значително надхвърля изискването от 30 т.

Публикациите отразяват резултатите от изследванията в дисертацията и може да се счита, че е постигната необходимата публичност пред професионалната инженерна общност.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Предвид актуалността на проблемите, разработените подходи и методики, представените анализи, модели, симулации и предложените решения на

поставените проблеми считам, че дисертационният труд е завършена научноприложна разработка. Нямам съществени забележки. Пунктуационните и технически грешки могат да бъдат отстранени преди депозиране на дисертацията в НАЦИД. Раздели от дисертацията биха могли да бъдат обединени и структурирани под формата на книга или учебно пособие с цел използване от студенти, докторанти, преподаватели, научни работници, инженери и специалисти от практиката.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

Считам, че представеният дисертационен труд съдържа достатъчно научноприложни и приложни приноси и отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически Университет – София. Разработката показва, че докторантът притежава способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания и за работа със съвременни специализирани софтуерни продукти. **Препоръчвам на научното жури да присъди образователната и научна степен „ДОКТОР”** на маг. инж. Георги Иванов Иванов в професионално направление 5.2.„Електротехника, електроника и автоматика“ („Електрически апарати”).

23.09.2024 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

/проф. д-р инж. Васил Димитров/

OPINION

on a PhD thesis for

the acquisition of an educational and scientific degree "doctor" c

field of higher education – 5. Technical sciences

professional field - 5.2. Electrical engineering, electronics and automation

scientific specialty - "Electrical apparatus"

Topic: "**Electrical and thermal insulation systems for
superconducting electrical apparatus "**

Author of the dissertation:

Eng. Georgi Ivanov Ivanov, MSc

Member of the scientific jury: **Prof. Dr. Eng. Vasil Dimitrov Dimitrov**

1. Actuality of the problem developed in the dissertation work in scientific and scientific applied terms. Degree and levels of relevance of the problem and specific tasks developed in the dissertation.

The subject of research in the dissertation work are the possibilities of application of second-generation high-temperature superconductors in electromagnetic systems and devices with coils. The characteristics of second-generation superconducting flat wires are investigated, as well as the accompanying problems in the fabrication of superconducting electrical devices. Modern numerical methods were used for the analysis of electromagnetic fields and thermal processes in different modes, as well as contemporary computer automated systems for measuring and monitoring of dynamic operation. Prototypes of different types of second-generation flat superconductors have been designed and developed, cooling and maintaining the system in a superconducting state have been accomplished with liquid nitrogen and suitable thermal insulation materials.

Therefore, the development is characterized by a high degree of relevance, since these superconductors are characterized by small electrical losses, high current density and strong magnetic fields that can be achieved in the superconducting mode.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

The dissertation work is developed in a good style in a volume of 122 pages. It is structured in a short introduction (justifying the relevance of the problem), six chapters and a conclusion, contributions are formulated.

The bibliography includes 136 literary sources (133 in English, 3 in Bulgarian).

The PhD student has in-depth theoretical knowledge of the specialty, shows a high degree of familiarity with the problem, knows how to correctly use literary material when conducting scientific research and when analyzing and interpreting the achieved results.

3. Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and tasks of the PhD thesis with the contributions achieved.

The chosen research methodology corresponds to the defined main tasks of the dissertation work. Electromagnetic, thermal and operating characteristics of superconducting electrical devices at cryogenic nitrogen temperatures were investigated, and theoretical and numerical models were developed. The applicability of electrical insulating materials for the design, realization and operation of superconducting electrical devices at cryogenic nitrogen temperatures is analyzed. A hybrid electromagnetic system of coils made of strip superconductors has been developed to operate at cryogenic nitrogen temperatures. The use of the methodology leads to the fulfillment of the set tasks and to the formulation of the contributions of the dissertation work.

4. Scientific and/or applied scientific contributions of the dissertation work.

I agree in substance with the proposed contributions of the dissertation, classified by the PhD student as scientific and applied scientific. They can be referred to *Creation of new models, constructions, research methods; Proving existing scientific problems in a new way; Obtaining corroborating facts.*

The significance of the contributions to science and practice can be defined as high, since on the basis of the research carried out, models have been developed and analyzed in detail, through which the use of superconductors can be applied in the development of electrotechnical devices with the aim of achieving high energy densities in relatively small volumes, creating strong magnetic fields and reducing electrical losses.

5. Evaluation of publications on the dissertation work.

Nine publications in the Xplore Digital Library and MDPI platforms, indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus, Web of Science), are presented on the dissertation work. All of them are co-authored with the scientific supervisors: 8 with three authors and 1 - with four (in five the PhD student is the first author, in four - second). Reports at international scientific conferences *BuIEF, ELMA, SIELA, Electronics* have been presented, as well as an article in the *Energies (MDPI)*. The total number of points under **Indicator G7** is **116.67 p.**, which significantly exceeds the requirement of 30 points.

The publications reflect the results of the research in the PhD thesis and the necessary publicity to the professional engineering community may be considered to have been achieved.

6. Opinions, recommendations and notes.

Given the topicality of the problems, the developed approaches and methodologies, the presented analyses, models, simulations and the proposed solutions to the problems, I consider that the dissertation work is a completed scientific applied development. I have no significant comments. Punctuation and technical errors can be corrected before the thesis is submitted to NACID.

Sections of the PhD thesis could be brought together and structured into a book or textbook for use by undergraduates, PhD students, lecturers, researchers, engineers and practitioners.

7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation work.

I believe that the presented PhD thesis contains sufficient scientific and applied scientific contributions and meets the requirements of the LDASRB and the Regulations for the conditions and procedures for acquiring scientific degrees at the Technical University - Sofia. The development shows that the PhD student has the ability to conduct independent scientific research and to work with modern specialized software products. **I recommend the scientific jury to award the educational and scientific degree "DOCTOR" to Eng. Georgi Ivanov Ivanov, M.Sc. in professional field 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation" ("Electrical devices").**

23.09.2024

MEMBER OF THE JURY:

/ Prof. Dr. Eng. Vasil Dimitrov/