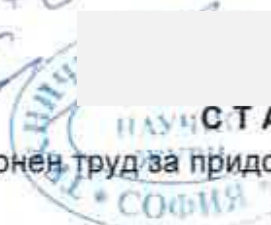


ОТК 78-НС/1-099

08.09.2026



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“

по докторска програма „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“

професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“
област на висшето образование 5 „Технически науки“

Автор на дисертационния труд:
маг. инж. Ериселда Малай

Тема на дисертационния труд:
"Development of New Hardware Solutions for Cybersecurity of Communication Systems"
(„Разработване на нови хардуерни решения за киберсигурност на комуникационни системи“)

Член на научното жури:
доц. д-р инж. Валентин Мутков
Русенски университет „Ангел Кънчев“, факултет „Електротехника, електроника и автоматика“, катедра „Автоматика и електроника“
гр. Русе – 7017, ул. „Студентска“ № 8

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.

Записката на дисертационният труд е написана на Английски език.

Електрониката намира приложение във всички сфери на дейност на човечеството, но паралелно с развитието и усъвършенстването на електронното производство се развиват и заплахите от кражба на интелектуална собственост, свръхпроизводство, обратно инженерство и хардуерна намеса, както и други заплахи. Противодействието на заплахите от атаки е една актуална и значима задача пред учените.

Разработката на маг. инж. Ериселда Малай е посветена за разработване и оценка на нови хардуерни решения за киберсигурност на комуникационни системи чрез логическо криптиране в структурата на интегралните схеми. Предложени са и са изследвани три схеми: XOR/XNOR-базирана, MUX-базирана и Flip-Flop-базирана, защитни схеми за криптиране.

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

Представеният за становище дисертационен труд е в обем от 165 стр. и съдържа анотация, списък на публикациите, списък на цитираните публикации,

списъци на фигури и таблици, списък на съкращенията, пет глави, ограничения и бъдеща работа, приноси, използвана литература, 54 фигури, 33 таблици и 33 формули. Отделно в приложение от 153 стр. са представени 17 програмни кода.

Проведено е литературно проучване на 200 литературни източника от последните 10 години, по тематиката на изследвания проблем: хардуерното криптиране и защитните техники, логическото криптиране, обфускацията и свързаните с тях контрамерки, техните силни страни, ограничения и пропуски, което дава на докторантката обширна и задълбочена подготовка за успешно решаване на поставените задачи.

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

В дисертационния труд за провеждането на изследванията в отделните задачи са използвани различни методики, като теоретичен анализ, проектиране и внедряване на хардуера за защита в структурата на интегралните схеми, тестване и оценки на производителността и сигурността, сравнителен анализ между подходите за хардуерна и софтуерна защита. Методиките съответстват на поставените задачи, което е предпоставка за надеждност на получените резултати.

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

В дисертационния труд докторантката е посочила осем приноса, определени като научни, научно-приложни и приложни. Приемам приносите така както са формулирани.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.

Дисертацията е публикувана частично в 10 публикации, от които девет в научни конференции (TELECOM, IWSSIP, TechDefence) и една публикация е глава в електронна книга. В една публикация докторантката е самостоятелен автор, в седем е съавтор с научния ръководител и в две е в съавторство с други учени. Всички публикации са индексирани в IEEE-Xplore, Scopus и WoS бази данни, което е показател за тяхното високо научно ниво. Така, получените в дисертационния труд резултати са станали достояние на научната общественост, видно от показаните 7 цитирания.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Към записката на дисертационния труд нямам забележки.

Препоръката ми е да се продължи да се работи по добре формулираните бъдещи изследвания в точка „Limitation and Future Work“, което ще допринесе за по-нататъшно развитие и усъвършенстване на криптографската защита на електронните изделия от бъдещи нововъзникващи заплахи чрез всеобхватни архитектури за сигурност, базирани на изкуствен интелект и машинно обучение, и интеграция с квантово-устойчиви криптографски примитиви.

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

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане, а също така и на Процедурните правила за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на Технически университет - София.

Давам **положителна оценка** на дисертационния труд и предлагам на маг. инж. **Ериселда Малай** да се присъди образователната и научна степен „Доктор“ по докторска програма „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“, професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, област на висшето образование 5 „Технически науки“.

Дата: 08.09.2026 г.

Член на научното жури:

/доц. д-р инж. Валентин Мутков/

0128-MC1-099
08.09.2020

OPINION

on the dissertation work for the acquisition of the educational and scientific degree
"Doctor"

on doctoral program "Computer-Aided Engineering and Systems for Design
Automation"

professional direction 5.3. "Communication and Computer Engineering"
field of higher education 5 "Technical Sciences"

Author of the dissertation:

M.Sc. Eng. Eriselda Malaj

Topic of the dissertation:

"Development of New Hardware Solutions for Cybersecurity of Communication Systems"

Member of the scientific jury:

Assoc. Prof. Eng. Valentin Mutkov, PhD

University of Ruse "Angel Kanchev", Faculty of "Electrical Engineering, Electronics and Automation", Department of "Automation and Electronics"
city of Ruse – 7017, 8 "Studentska" Str.

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

The dissertation note is written in English.

Electronics finds application in all spheres of human activity, but in parallel with the development and improvement of electronic production, threats of intellectual property theft, overproduction, reverse engineering and hardware interference, as well as other threats, are also developing. Counteracting the threats of attacks is a current and significant task for scientists.

The development of M.Sc. Eng. Eriselda Malaj is dedicated to the development and evaluation of new hardware solutions for cybersecurity of communication systems through logical encryption in the structure of the integrated circuits. Three schemes have been proposed and studied: XOR/XNOR-based, MUX-based and Flip-Flop-based, protective encryption schemes.

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

The dissertation work presented for opinion is 165 pages long and contains an annotation, a list of publications, a list of cited publications, lists of figures and tables, a list of abbreviations, five chapters, limitations and future work, contributions, used literature, 54

figures, 33 tables and 33 formulas. Separately, in an appendix of 153 pages, 17 program codes are presented.

A literature review of 200 literature sources from the last 10 years was conducted on the topic of the research problem: hardware encryption and security techniques, logical encryption, obfuscation and related countermeasures, their strengths, limitations and shortcomings, which provides the doctoral student with extensive and in-depth preparation for successfully solving the assigned tasks.

3. Compliance of the selected research methodology with the set goal and tasks of the dissertation.

In the dissertation work, various methodologies have been used to conduct research in individual tasks, such as theoretical analysis, design and implementation of hardware for protection in the structure of integrated circuits, testing and evaluation of performance and security, comparative analysis between hardware and software protection approaches. The methodologies correspond to the tasks set, which is a prerequisite for the reliability of the results obtained.

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

In the dissertation, the doctoral student has indicated eight contributions, defined as scientific, scientifically applied and applied. I accept the contributions as they are formulated.

5. Assessment of publications on the dissertation work: number, nature of the editions in which they are printed. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The dissertation has been partially published in 10 publications, of which nine in scientific conferences (TELECOM, IWSSIP, TechDefence) and one publication is a chapter in an e-book. In one publication, the doctoral student is an independent author, in seven she is a co-author with the scientific supervisor and in two she is a co-author with other scientists. All publications are indexed in IEEE-Xplore, Scopus and WoS databases, which is an indicator of their high scientific level. Thus, the results obtained in the dissertation have become available to the scientific community, as evidenced by the 7 citations shown.

6. Opinions, recommendations and notes.

I have no comments on the dissertation note.

My recommendation is to continue working on the well-formulated future research in the "Limitation and Future Work" section, which will contribute to further development and improvement of cryptographic protection of electronic devices from future emerging threats through comprehensive security architectures based on artificial intelligence and machine learning, and integration with quantum-resistant cryptographic primitives.

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

The presented dissertation meets the requirements of the „Act on the development of the academic staff“ in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation, as well as the Procedural rules for the acquisition of scientific degrees and occupying academic positions of the Technical university - Sofia.

I give a **positive assessment** of the dissertation and propose to **M.Sc. Eng. Eriselda Malaj** to be awarded the educational and scientific degree "**Doctor**" on the doctoral program "Computer-Aided Engineering and Systems for Design Automation", professional direction 5.3. "Communication and Computer Engineering", field of higher education 5 "Technical Sciences".

Date: 08.09.2026

Member of the scientific jury:

(Assoc. Prof. Eng. Valentin Mutkov, PhD)