



Рецензия

Върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
„Доктор“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Радостин Венелинов Русев

Тема на дисертационния труд: Методи за анализ на дефекти в електронни компоненти

Рецензент: доц. д-р Ангел Станимиров Маринов

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Дисертационният труд включва изследвания свързани с конструирането, диагностиката и надеждността на електронна апаратура. Дефинираните приноси са общовалидни в контекста на различни по характер електронни устройства и са приложими, както към конвенционална, така и специализирана апаратура (напр. автомобилна, военна, космическа и медицинска техника). Засегнати са въпроси свързани с надеждността и дълговечността на електронната апаратура, електрическата ефективност на производството и опазване на околната среда. Разглеждат се съвременни технологии за повърхностен монтаж, с акцент върху миниатюризацията и използването на корпуси даващи възможност за голяма плътност на насищане на печатните платки. Смятам, че всичко това прави темата изключително актуална в контекста на съвремие, обусловено от експоненциално развитие на електронната техника в рамките на изключително конкурентна среда.

В допълнение, извън коментирания по-горе глобален аспект на актуалността, бих искал да отбележа, че направените изследвания решават и текущи проблеми които срещам в научните и инженерни разработки върху които работя. Смятам, че темата може да бъде доразвита и допълнително фокусирана, без да загуби значимост и в следващите години.

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

Авторът демонстрира познания по състоянието на проблема, като умело борава и анализира съвременното ниво и научни достижения. Представен е детайлен литературен обзор, който разглежда състоянието на проблемите



поставени в дисертацията от различни гледни точки. Анализирана е както фундаменталната така и съвременна база свързана с тематиката. Докторантът обобщава:

- (а) самия проблем – деляминацията на интегрални схеми и компоненти;
- (б) Техниките за диагностика на деляминацията;
- (в) Механиките на формиране на кухини в спойките.

Изхождайки от тази интерпретация по-нататъшните изследвания логически надграждат съществуващата база.

Запознавайки читателя с проблема и анализа свързан с неговите специфики, авторът се позовава на общо 189 литературни източника. Използваните източници включват: (а) научни публикации; (б) книги; (в) стандарти; (г) други научни и инженерни трудове. Всеки един от източниците е свързан с текста на дисертацията и адекватно цитиран. Прави впечатление че всички литературни източници са на английски език. В списъка с използваната литература откривам две публикации на български автори – [50] и [63], като публикация [50] е част от научните трудове представени за апробация на дисертацията.

В заключение на настоящата секция от рецензията бих казал, че автора демонстрира високо ниво на познание на състоянието на проблема като творческата интерпретация на литературния материал е на ниво. Въпреки това бих искал да изразя някои критични бележки свързани с анализа на материала и представянето му, като съм направил това в секция „10. Мнения, препоръки и бележки“.

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

Намирам използваната от автора методика за подходяща. Изследванията включват всички ключови елементи на научния метод – анализ, хипотеза, моделиране, експеримент. Избраните методики и техники са детайлно разгледани и анализирани в литературния обзор, като техния избор е обоснован и направен изхождайки от поставените задачи и цели.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.



Смятам, че всички приноси в дисертационния труд са верифицирани и потвърдени експериментално.

Авторът представя множество опитни резултати за които мога да кажа че:

- (а) техниките и същината на представите експериментални изследвания изхождат от детайлен литературен анализ.
- (б) експерименталната постановка и условията на опита са дефинирани адекватно и в детайли;
- (в) резултатите от експериментите са представени изключително подробно, като заключенията направени от тях са коректни и отразяват същината на заявените приноси;
- (г) използвана е прецизна и съвременна диагностични и измервателна техника, чийто технически параметри са повече от адекватни за получаване на точни достоверни резултати;

На база на така изложеното смятам че представените от докторанти материали, върху които се градят приносите, са достоверни.

5. Научни или научно приложни приноси на дисертационния труд.

Авторът предявява претенции за общо осем приноса. Четири от приносите са квалифицирани като научни-приложни и четири като приложни. Намирам приносите за основателни и адекватно апробирани и верифицирани. Смятам, че те напълно съответстват с темата и целта на дисертационния труд и решават поставените задачи.

Въпреки позитивното ми мнение, бих желал да обърна внимание на следното:

- а) Приносите биха могли да бъдат номерирани последователно от 1 до 8. В принос номер Б3, би било по удачно използването на номенклатура различна от (1), (2), (3) – напр. (а), (б), (в) – за да не се създава усещане в читателя за връзка с номерирани приноси.
- б) Принос Б1 и Б2 биха могли да бъдат дефинирани по-добре.
- в) Мисля, че използването на термините „оптимално“ и „оптимизирана технология“ предполага дефиницията на оптимизационна задача, оптимизационни параметри и оптимизационна процедура. Смятам че би било по-удачно същите да бъдат заменени с прилагателните подобрени, усъвършенствани и т.н.



6. Оценка на степента на лично участие на дисертанта в приносите.

От представените ми документи смятам, че дисертационния труд е лично авторско дело на докторанта. До същото заключение достигам и за приносите заявени в дисертацията, доколкото апробацията им е направена в трудове където докторантът е съавтор и част от по-голям колектив.

Не откривам плагиатство.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Заявените в дисертационния труд приноси са апробирани с общо седем научни публикации. Всички трудове са на английски език и са представена и включени в сборниците на конференции.

Шест от публикациите са представени на конференции с международно участие в страната (Варна, Созопол), а една е представена на конференция в чужбина (Румъния). Всички публикации са реферирани в международните световноизвестни бази данни - Scopus и IEEE Explore.

Спрямо „Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София“ - за придобиване на ОНС Доктор, кандидатата е необходимо да покрие набор от минимални изисквания където представените научни публикации формират показател 7 от група показатели Г. Анализ на точките в групата показатели и съответствието има спрямо минималните изисквания представям в таблица 1.

Таблица 1. Анализ на представените научни публикации спрямо минималните изисквания дефинирани в „Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София“

Публикация	Брой автори n	Точки 40/n
R. Radonov, G. Angelov and R. Rusev, "Remote Education Applications in the Technical University of Sofia," 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET50336.2020.9238194.	3	13.33
G. Angelov, R. Rusev, D. Nikolov and R. Rusev, "Identifying of Delamination in Integrated Circuits using Surface Acoustic Microscopy," 2021 XXX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/ET52713.2021.9579909.	4	10
G. Angelov, D. Nikolov, R. Rusev and R. Rusev, "Application of B-Scan for identification of delamination in Integrated Circuits," 2022 XXXI International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ET55967.2022.9920294.	4	10



Публикация	Брой автори n	Точки 40/n
G. Angelov et al., "Compact Model of Junctionless Nanowire Transistor for Air-Pollution Sensor," 2023 46th International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE), Timisoara, Romania, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISSE57496.2023.10168462.	12	3.33
R. Rusev, V. Tsenev, V. Videkov and K. Petkovska, "Combined footprint of solder paste - influence of bismuth content on solder strength," 2023 XXXII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET59121.2023.10279260.	4	10
R. Rusev, V. Tsenev and M. Slavchev, "Sustainable Low-Temperature Stress Soldering of Specialized Electronic Components and Process Optimization Through Statistical Analysis and Machine Learning," 2023 International Conference on Information Technologies (InfoTech), Varna, Bulgaria, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech58664.2023.10266891.	3	13.33
V. Tsenev, R. Rusev, V. Videkov and M. Slavchev, "Statistical Analysis of the Influence of the Amount of Bismuth in a Combined Solder Paste Footprint on the Content of Voids in the Solder," 2023 International Conference on Information Technologies (InfoTech), Varna, Bulgaria, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech58664.2023.10266874.	4	10
Общо точки при минимум необходими 30		70

Изключително добро впечатление правят представените от автора цитирания на апробиращите трудове. Изключвайки едно автоцитиране, докторантът е показал общо шест цитирания от автори от страната и чужбина.

Бих желал да отбележа, че намирам Включването на публикации:

- R. Radonov, G. Angelov and R. Rusev, "Remote Education Applications in the Technical University of Sofia," 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET50336.2020.9238194,
- G. Angelov et al., "Compact Model of Junctionless Nanowire Transistor for Air-Pollution Sensor," 2023 46th International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE), Timisoara, Romania, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISSE57496.2023.10168462,

за излишно тъй като не мога да ги свържа със заявените приноси. Въпреки това ги приемам като част от цялостната научна работа на докторанта.

От така изложеното намирам нивото на апробация и качеството на научните публикации за повече от достатъчно. Смятам, че докторантът покрива и прехвърля минималните изисквания за степен ОНС Доктор, спрямо дефинициите в „Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София“



8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социална практика.

Оценявам възможността за използване на резултатите от дисертационния труд в научната и инженерна практика като високо. За изключително полезни намирам приносите свързани със смесването на различни пасты за запояване за постигане на висококачествен монтаж на SMT компоненти при използване на ниски температури. Смятам че постиженията постигнати от докторанта биха имали широко приложение в конструирането на електронна апаратура.

На база на личния си опит, намирам приложение на резултати от изследванията за решаване на проблеми свързани с научни и инженерни разработки върху които работя. Особен интерес за мен представлява използването на комбинация от нискотемпературни пасты при запояването на електронни компоненти изграждащи силови електронни преобразуватели, където компонентите и печатната платка имат голям топлинен капацитет.

9. Оценка на съответствие на автореферата с изискванията за изготвянето му.

Представения автореферат не следва стриктно шаблона наличен на интернет страницата на Технически Университет – София. Въпреки това докторантът представя адекватно обобщение на дисертационния, представяйки всички значими части на обзора, изложението и резултатите. Авторефератът позволява на читателя да се запознае със същността на разработката и нейните приноси. Считам ограничението в броя на страниците (32 стр.) за спазено.

Оценявам автореферата положително.

10 Мнения, препоръки и бележки.

Мнението ми за дисертационния труд е като цяло високо и положително. Опитал съм се да изразя това в настоящата рецензия, оставяйки критичните си бележки за настоящата секция. Същите отправям и изразявам, по-скоро като препоръки към кандидата, без да желая те да бъдат разглеждани като критика определяща качеството на дисертационния труд.

а) Литературен обзор – смятам че литературния обзор е прекалено голям по обем. Три от петте глави на дисертацията включват изключително дълги обзорни секции. Голяма част от секциите представят по-скоро образователен



материал, който прави текстовете по-тромави без това да обогатява значително дисертационния труд, например:

- Дадени са снимки от екраните на софтуерни продукти, които показват настройки специфични за използваната апаратура;
- Описан е принципът на действие на апаратура, когато е достатъчно да се представят само нейните възможности;

б) Стил – смятам че докторантът трябва да обърне сериозно внимание на стила си на писане на текстове на български език. На места дисертационният труд е изключително „тежък“ за четене. Използват се неуместни преводи и термини. Някои примери на които може да се обърне внимание:

- Не смятам за удачно използването на термини като „мозъчна атака“, „детска смъртност“, „жизненоважно“ – смятам че подобни изкази биха могли да бъдат заобиколени, като се използват фрази с по-добро звучене.
- На места се срещат множество повторения на гуми в рамките на няколко изречения.
- На места има направен директен превод от английски език, който не винаги е граматично и лексикално издържан.
- На места езиковите особености на научния стил не са коректно приложени.

Тук бих желал да отбележа че бележките ми относно стила не включва научните публикации на английски език.

в) Използвана литература – приемам използваната литература да бъде изцяло на английски език. Имайки предвид акцента който се поставя в България на публикации реферирани в международни бази данни, мисля че е нормално това да е така. Бих препоръчал на автора, обаче да обърне по-голямо внимание и на трудовете на други автори от България (откривам само една референция към труд на български автори). Това би обогатило литературния обзор, като се представи не само световното ниво, но и националното.

г) Оформление:

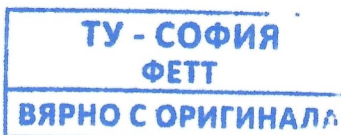
- Някои от фигурите са с ниска резолюция. Препоръчвам на автора да използва собствени графични материали – дори и когато заимства от реферирани източник.
- Мисля, че щеше да бъде по-ясно как научните публикации на автора се свързват с предявените претенции за приноси, ако бяха цитирани в текста, използвайки различна номенклатура от тази на използваните литературни източници – напр. [A1], [A2], ... [A7]

**11. Заключение.**

Смятам, че представеният ми за рецензиране дисертационен труд с тема „**Методи за анализ на дефекти в електронни компоненти**“ с автор **маг. инж. Рагостин Венелинов Русев** е съставен спрямо нормативните изисквания на ТУ-София и притежава необходимите научни качества и приноси свързани с научно образователна степен Доктор.

В качеството си на рецензент давам **положителна оценка** и предлагам на научното жури назначено за процедурата, да изслуша презентацията на кандидата и при подходящо представяне да присъди на **маг. инж. Рагостин Венелинов Русев** научна и образователна степен Доктор.

Дата: 11.09.2024

Изготвил:.....(п).....
/доц. г-р инж. Ангел Станимиров Маринов/



Review

of a dissertation for obtaining the educational and scientific degree 'Doctor'''

Author of the PhD thesis: Radostin Venelinov Rusev, eng.

PhD thesis topic: Methods for defect analysis in electronic components

Reviewer: assoc. prof. Angel Stanimirov Marinov, PhD

1. Relevance of the problems addressed in the dissertation.

The dissertation includes research related to the construction, diagnostics, and reliability of electronic equipment. The defined contributions are generally valid in the context of various types of electronic devices and are applicable to both conventional and specialized equipment (e.g., automotive, military, space, and medical technology). The issues addressed are related to the reliability and longevity of electronic equipment, electrical production efficiency, and environmental protection. Modern surface-mount technologies are discussed, with an emphasis on miniaturization and the use of IC packages that allow for high-density assembly of printed circuit boards. I believe all of this makes the topic highly relevant in the context of contemporary state of art, which is characterized by the exponential development of electronic technology in an extremely competitive environment.

In addition to the global aspect of relevance discussed above, I would like to point out that the presented research also addresses problems that I encounter in my own research and development. I believe that the topic can be further developed and focused without losing its importance in the coming years.

2. Degree of understanding of the state of the problem and creative interpretation of the literature.

The author demonstrates knowledge of the state of the problem, skillfully handling and analysing scientific achievements. A detailed literature review is presented, which examines the issues addressed in the dissertation from different perspectives. Both the fundamental and contemporary bases related to the topic are analyzed. The PhD candidate summarizes:

- (a) the problem itself – delamination of integrated circuits and components;
- (b) techniques for diagnostics of delamination;



(c) mechanisms of cavity formation in solder joints.

Based on this interpretation, further research logically builds upon the existing foundation.

By familiarizing the reader with the problem and its specificities, the author references a total of 189 literary sources. The sources used include: (a) scientific publications; (b) books; (c) standards; (d) other scientific and engineering works. Each source is directly related to the content of the dissertation and is cited appropriately. It is notable that all literary sources are in English. In the list of references, I found two publications by Bulgarian authors – [50] and [63], with publication [50] being part of the scientific works presented for the dissertation's approval.

In conclusion to this section of the review, I would say that the author demonstrates a high level of knowledge of the state of the problem, and the creative interpretation of the literature is at a good level. Nevertheless, I would like to express some critical notes regarding the analysis and presentation of the material, which I have addressed in section "10. Opinions, Recommendations, and Notes."

3. Correspondence of the chosen research methodology with the set goal and tasks of the dissertation.

I find the methodology used by the author to be appropriate. The research includes all the key elements of the scientific method – analysis, hypothesis, modeling, and experiment. The selected methodologies and techniques are thoroughly reviewed and analyzed in the literature review, with their selection being justified and made in accordance with the set tasks and goals.

4. Brief analytical characterization of the nature and assessment of the reliability of the material on which the dissertation's contributions are based.

I believe that all contributions in the dissertation are verified and experimentally confirmed. The author presents numerous experimental results, about which I can say that:

- (a) the techniques and essence of the presented experimental studies are based on a detailed literature analysis;
- (b) the experimental setup and the conditions of the experiments are adequately and thoroughly defined;
- (c) the results of the experiments are presented in great detail, and the conclusions drawn from them are accurate and reflect the essence of the claimed contributions;
- (d) precise and modern diagnostic and measurement tools were used, whose



technical parameters are more than adequate for obtaining accurate and reliable results.

Based on the above, I believe that the materials presented by the PhD candidate, upon which the contributions are built, are reliable.

5. Scientific or scientifically applied contributions of the dissertation.

The author claims a total of eight contributions. Four of the contributions are classified as scientifically-applied, and four as applied. I find the contributions to be well-founded, adequately validated, and verified. I believe they fully correspond with the topic and goal of the dissertation and address the set tasks.

Despite my positive opinion, I would like to draw attention to the following:

(a) The contributions could be numbered sequentially from 1 to 8. In contribution Б3, it would be more appropriate to use a different nomenclature than (1), (2), (3) — for example, (a), (b), (c) — to avoid giving the reader the impression of a connection to the numbered contributions.

(b) Contributions Б1 and Б2 could be better defined.

(c) I think the use of the terms optimal and optimized technology suggests the definition of an optimization task, optimization parameters, and an optimization procedure. I believe it would be more appropriate to replace these with adjectives such as improved, enhanced, etc.

6. Evaluation of the degree of the doctoral candidate's personal contribution to the research.

Based on the documents presented to me, I believe that the dissertation is the personal work of the doctoral candidate. I reach the same conclusion regarding the contributions claimed in the dissertation, as their validation was conducted in works where the doctoral candidate is a co-author and part of a larger team.

I have not found any plagiarism.

7. Evaluation of the publications related to the dissertation.

The contributions claimed in the dissertation have been validated through a total of seven scientific publications. All works are in English and are presented and included in conference proceedings. Six of the publications were presented at conferences with



international participation held in Bulgaria (Varna, Sozopol), and one was presented at a conference abroad (Romania). All publications are indexed in internationally renowned databases – Scopus and IEEE Explore.

According to the "Regulations for the Conditions and Procedure for Obtaining Scientific Degrees at the Technical University – Sofia," for the acquisition of the PhD degree, the candidate must meet a set of minimum requirements, where the presented scientific publications form indicator 7 from group G indicators. I present the analysis of the points in group G indicators and their compliance with the minimum requirements in Table 1.

Table 1. Analysis of the Presented Scientific Publications in Relation to the Minimum Requirements Defined in the "Regulations for the Conditions and Procedure for Obtaining Scientific Degrees at the Technical University of Sofia"

Paper	Number of authors n	Points 40/n
R. Radonov, G. Angelov and R. Rusev, "Remote Education Applications in the Technical University of Sofia," 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET50336.2020.9238194.	3	13.33
G. Angelov, R. Rusev, D. Nikolov and R. Rusev, "Identifying of Delamination in Integrated Circuits using Surface Acoustic Microscopy," 2021 XXX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/ET52713.2021.9579909.	4	10
G. Angelov, D. Nikolov, R. Rusev and R. Rusev, "Application of B-Scan for identification of delamination in Integrated Circuits," 2022 XXXI International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ET55967.2022.9920294.	4	10
G. Angelov et al., "Compact Model of Junctionless Nanowire Transistor for Air-Pollution Sensor," 2023 46th International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE), Timisoara, Romania, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISSE57496.2023.10168462.	12	3.33
R. Rusev, V. Tsenev, V. Videkov and K. Petkovska, "Combined footprint of solder paste - influence of bismuth content on solder strength," 2023 XXXII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET59121.2023.10279260.	4	10
R. Rusev, V. Tsenev and M. Slavchev, "Sustainable Low-Temperature Stress Soldering of Specialized Electronic Components and Process Optimization Through Statistical Analysis and Machine Learning," 2023 International Conference on Information Technologies (InfoTech), Varna, Bulgaria, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech58664.2023.10266891.	3	13.33
V. Tsenev, R. Rusev, V. Videkov and M. Slavchev, "Statistical Analysis of the Influence of the Amount of Bismuth in a Combined Solder Paste Footprint on the Content of Voids in the Solder," 2023 International Conference on Information Technologies (InfoTech), Varna, Bulgaria, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech58664.2023.10266874.	4	10
Total amount of points, where a minimum of 30 is required		70



I am extremely impressed by the citations of the validating works presented by the author. Excluding one self-citation, the doctoral candidate has demonstrated a total of six citations from authors both from within the country and abroad.

I would like to note that I find the inclusion of publications:

- R. Radonov, G. Angelov and R. Rusev, "Remote Education Applications in the Technical University of Sofia," 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET50336.2020.9238194,
- G. Angelov et al., "Compact Model of Junctionless Nanowire Transistor for Air-Pollution Sensor," 2023 46th International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE), Timisoara, Romania, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISSE57496.2023.10168462,

as excessive, since I cannot link them to the claimed contributions. Nevertheless, I accept them as part of the overall scientific work of the doctoral candidate.

Based on the above, I find the level of validation and the quality of the scientific publications to be more than sufficient. I believe that the doctoral candidate meets and exceeds the minimum requirements for the PhD degree, according to the definitions in the "Regulations for the Conditions and Procedure for Obtaining Scientific Degrees at the Technical University – Sofia."

8. Utilization of the results of the dissertation in scientific and social practice.

I assess the potential for using the results of the dissertation in scientific and engineering practice as high. I find the contributions related to the mixing of different solder pastes to achieve high-quality SMT component assembly at low temperatures to be particularly useful. I believe that the achievements made by the doctoral candidate would have broad applications in the construction of electronic equipment.

Based on my personal experience, I find applications for research results in solving problems related to my own research and development work. Of particular interest to me is the use of a combination of low-temperature pastes for soldering electronic components in power electronic converters, where the components and the printed circuit board have a high thermal capacity.

9. Evaluation of the abstract's compliance with the requirements for its preparation.

The presented abstract does not strictly follow the template available on the Technical University of Sofia's website. However, the doctoral candidate provides an adequate summary of the dissertation, covering all significant parts of the review, exposition, and results. The abstract allows the reader to understand the essence of the work and its contributions. I consider the page limit (32 pages) to have been adhered to.



I assess the abstract positively.

10. Opinions, Recommendations, and Notes.

My overall opinion of the dissertation is high and positive. I have tried to express this in the current review, reserving my critical comments for this section. I present these comments more as recommendations to the candidate, without intending them to be seen as criticism affecting the quality of the dissertation.

(a) Literature Review – I believe the literature review is excessively lengthy. Three of the five chapters of the dissertation include very long review sections. A significant portion of these sections present materials that I can qualify as educational. This makes the texts cumbersome without significantly enriching the dissertation. For example:

- Screenshots from software products are provided, showing settings specific to the used equipment;
- The principle of operation of equipment is described in detail when it would suffice to present only its capabilities.

(b) Style – I think the doctoral candidate should pay serious attention to the style of writing in Bulgarian. At times, the dissertation is exceptionally "heavy" to read. Inappropriate translations and terms are used. Some examples that could be addressed:

- The use of terms like „мозъчна атака“, „детска смъртност“, „жизненоважно“ is not suitable – such expressions could be avoided by using phrases with better-sounding alternatives.
- There are numerous repetitions of words within a few sentences in some places.
- There are instances of direct translations from English that are not always grammatically or lexically correct.
- In some places, the language features of the scientific style are not correctly applied. I would like to note that my comments regarding style do not include the scientific publications in English.

(c) References – I accept that the references used are entirely in English. Given the emphasis placed in Bulgaria on publications indexed in international databases, I think this is normal. However, I would recommend that the author also pay more attention to works by other Bulgarian authors (I found only one reference to a work by Bulgarian authors). This would enrich the literature review by presenting not only the international level but also the national one.

(d) Formatting:

- Some of the figures are of low resolution. I recommend that the author use their own graphical materials – even when borrowing from a referenced source.



- It would be clearer how the author's scientific publications relate to the claimed contributions if they were cited in the text using a different nomenclature than that of the used literary sources – e.g., [A1], [A2], ... [A7].

11. Conclusion.

I believe that the dissertation presented for review, titled “Methods for Analyzing Defects in Electronic Components” by M.Sc. Eng. Radostin Venelinov Rusev, has been prepared in accordance with the normative requirements of TU-Sofia and possesses the necessary scientific qualities and contributions associated with the scientific and educational degree of Doctor.

As the reviewer, I give a positive assessment and recommend that the scientific jury appointed for the procedure listen to the candidate’s presentation and, if the presentation is satisfactory, award M.Sc. Eng. Radostin Venelinov Rusev the scientific and educational degree of Doctor.

Date: 11.09.2024

Reviewer:.....(n).....
/assoc. prof. Angel Stanimirov Marinov, PhD/

