



## СТ А Н О В И Щ Е

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в област на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност “Микроелектроника”.

*Автор на дисертационния труд:* маг. инж. Радостин Венелинов Русев, Катедра “Микроелектроника“, Факултет по Електронна Техника и Технологии, Технически Университет – София.

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

*Член на научното жури :* доц. д-р инж. Борислав Тодоров Ганев, катедра „Електронна техника“, ФЕТТ, Технически университет – София.

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

Труда е актуален.

Съвременната сложност и високата степен на миниатюризация на електронните устройства, както и високите изисквания за тяхната надеждност, налагат разработването и използването на нови методи и средства за качествен контрол по време на производствения процес. Правилният избор и прилагане на тези методи минимизира отказите на устройствата, увеличава производителността и намалява рекламациите на продукта. В днешно време, производството на електронни изделия е немислимо без присъствието на инженери и специалисти, които да контролират качеството и да анализират проблемите на различни етапи от технологичния процес.

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

След като прегледах съдържанието на дисертационния труд, мога да заявя, че маг. инж. Радостин Русев е специалист в областта на откриването и диагностицирането на дефекти в електронни модули и компоненти, както и в оптимизирането на методи за подобряване на качеството на електронните изделия в различни етапи от производствения процес. Литературната справка в дисертацията подробно разглежда съвременните методи за анализ, технологии и тяхното устройство, както и приложимостта на различните техники в специфични случаи.



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

Методиката на изследване точно и последователно следва формулираните задачи и цели в дисертационния труд. Методиката е добре обоснована и за нейната достоверност може да се съди по постигнатите резултати от изследванията, анализите им и формулираните заключения.

**4. Научни и/или научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд.**

Считам, че приносите имат научно-приложен и приложен характер. Те могат да бъдат обобщени както следва:

*Научно-приложни приноси*

1. Разработена е технология на комбиниран отпечатък, която дава възможност за създаване на индивидуални условия за оптимално запояване на всеки извод към контактна площадка.

2. Разработена е методика за прецизно добавяне на специализирани материали в спояващи пасти с цел индивидуално управление на качеството на спойките.

3. Доразвити са методологиите за откриване и оценка на дефекти при производството на електронни модули и съответно подобрение на производствените процеси.

4. Получените резултати отнесени към съответните стандарти за оценка на електронен монтаж са ценен ресурс за развитие на стандартите.

*Приложни приноси*

1. Оптимално запояване чрез използване на струен печат (Jet Printing) за създаване на комбиниран отпечатък.

2. Въз основа на горното (струен печат за създаване на комбиниран отпечатък), е оптимизирана технологията на запояване в парна фаза.

3. Модифицирани и оптимизирани са методите за (1) анализ на деламинация в интегрални схеми, за измерване на кухини в спойки и за измерване на сила на скъсване на спойка.

4. Създадена е база с резултати от използване на комбиниран отпечатък и влиянието му върху количеството кухини в спойките и здравината им за различни електронни компоненти.

Считам, че получените резултати са оригинални и напълно съответстват на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“.





**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.**

Кандидатът е представил 7 публикации с негово участие. От тях 6 публикации са представени на конференции в България и 1 в чужбина. В 2 научни публикации е посочен като първи автор. Всички публикации са индексирани в scopus, като са открити и 6 цитирания.

**6. Мнения, препоръки и бележки.**

В дисертацията се намират значително количество правописни грешки. Показани са прекалено много таблици. Някои фигури се повтарят, например фиг.49 и 62, 39 и 61 и др. В списъка с използвани съкращения може би е добре да се покаже и чуждоезиковият превод за всички изрази, не само за някои. Препоръчвам със „Z“ да не се бележи само акустичен импеданс, а импеданс. Изводите след всяка глава са прекалено много, като вместо да фокусират читателя към основните моменти от главата се случва точно обратното.

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

Считам, че получените от маг. инж. Радостин Венелинов Русев резултати са оригинални и съответстват на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. Разработките в дисертацията са описани компетентно и в необходимата пълнота. Изводите и заключенията са добре построени и аргументирани. Докторантът е покрил минималните изисквания на ТУ-София. Оценявам положително актуалния характер и постигнатите резултати от разработката на дисертацията на маг. инж. Радостин Русев.

Получените в дисертационния труд научно-приложни и приложни приноси, демонстрираните високо образователно ниво и натрупан теоретически и изследователски опит с постигнати и практически резултати в една актуална научна област, ми дават достатъчни основания да препоръчам на уважаемото жури да присъди на маг. инж. Радостин Венелинов Русев образователната и научна степен „Доктор“ в областта на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност “Микроелектроника”.

Дата: 13.09.2024 г.  
гр. София

ЧЛЕН НА ЖУРИТО : (м)  
(доц. д-р инж. Борислав Ганев)







## OPINION

on the dissertation for the award of a Doctorate in the field of "Technical Sciences," professional direction 5.2 "Electrical Engineering, Electronics, and Automation," scientific specialty "Microelectronics."

*Author of the dissertation:* M.Sc. Eng. Radostin Venelinov Rusev, Department of Microelectronics, Faculty of Electronic Engineering and Technologies, Technical University of Sofia.

*Title of the dissertation:* "Methods for Defect Analysis in Electronic Components."

*Member of the scientific jury:* Associate Professor Dr. Eng. Borislav Todorov Ganev, Department of Electronic Engineering, FETT, Technical University of Sofia.

### **1. Relevance of the research problem in scientific and applied terms. Degree of relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation:**

The research is relevant.

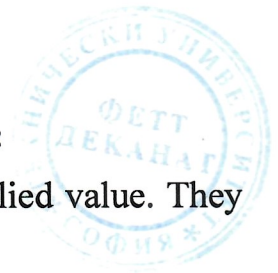
The modern complexity and high degree of miniaturization of electronic devices, combined with high reliability demands, necessitate the development and use of new methods and tools for quality control during the manufacturing process. The correct selection and application of these methods minimize device failures, increase productivity, and reduce product recalls. Today, the production of electronic devices is unthinkable without the presence of engineers and specialists who control quality and analyse issues at various stages of the technological process.

### **2. Understanding of the problem and creative interpretation of the literature:**

After reviewing the content of the dissertation, I can state that M.Sc. Eng. Radostin Rusev is a specialist in detecting and diagnosing defects in electronic modules and components and optimizing methods to improve the quality of electronic products at different stages of the manufacturing process. The literature review in the dissertation thoroughly covers modern analysis methods, technologies, their structure, and the applicability of different techniques in specific cases.

### **3. Correspondence of the chosen research methodology with the defined goals and tasks of the dissertation:**

The research methodology precisely and consistently follows the formulated tasks and objectives of the dissertation. The methodology is well-grounded, and its reliability is demonstrated by the achieved research results, their analyses, and the formulated conclusions.



#### **4. Scientific and/or applied contributions of the dissertation:**

I believe the contributions have both scientific-applied and applied value. They can be summarized as follows:

##### *Scientific-applied contributions:*

1. A combined printing technology has been developed, enabling the creation of individual conditions for optimal soldering of each lead to a contact pad.
2. A methodology for precisely adding specialized materials to solder pastes has been developed to individually control solder quality.
3. Methodologies for detecting and evaluating defects during the production of electronic modules have been further developed, improving manufacturing processes.
4. The obtained results, related to the relevant standards for evaluating electronic assembly, are a valuable resource for standard development.

##### *Applied contributions:*

1. Optimal soldering using jet printing to create a combined print.
2. Based on the above (jet printing for combined print creation), the vapor phase soldering technology has been optimized.
3. Methods for analysing delamination in integrated circuits, measuring voids in solder joints, and measuring solder strength have been modified and optimized.
4. A database has been created with results from using combined printing and its impact on void quantities in solder joints and their strength for different electronic components.

consider the obtained results original and fully meeting the requirements for a dissertation for the degree of Doctor.

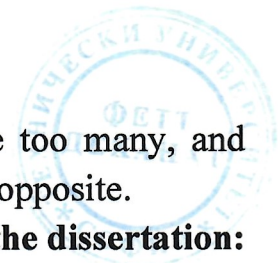
#### **5. Evaluation of the publications related to the dissertation:**

The candidate has presented seven publications with his participation, six of which were presented at conferences in Bulgaria and one abroad. In two of the publications, he is listed as the first author. All publications are indexed in Scopus, and six citations have been found.

#### **6. Comments and recommendations:**

There are numerous typographical errors in the dissertation. Too many tables are shown, and some figures are repeated, such as Figures 49 and 62, 39 and 61, and others. In the list of abbreviations, it would be better to include the foreign language translation for all terms, not just some. I recommend not marking only acoustic impedance with





"Z" but simply impedance. The conclusions after each chapter are too many, and instead of focusing the reader on the main points, they tend to do the opposite.

**7. Conclusion with a clear positive or negative evaluation of the dissertation:**

I believe that the results obtained by M.Sc. Eng. Radostin Venelinov Rusev are original and meet the requirements for a dissertation for the award of the degree of Doctor. The developments in the dissertation are competently described in sufficient detail. The conclusions are well-constructed and justified. The doctoral candidate has met the minimum requirements of TU-Sofia. I positively evaluate the relevance and the results achieved in the dissertation work of M.Sc. Eng. Radostin Rusev.

The scientific-applied and applied contributions presented in the dissertation, along with the demonstrated high level of education, theoretical knowledge, and research experience with practical results in a relevant scientific field, give me sufficient grounds to recommend that the esteemed jury award M.Sc. Eng. Radostin Venelinov Rusev the educational and scientific degree of Doctor in the field of higher education "Technical Sciences," professional direction 5.2 "Electrical Engineering, Electronics, and Automation," scientific specialty "Microelectronics."

**Date:** September 13, 2024  
Sofia.

**Member of the jury:** (н)  
( Associate Prof. Dr. Eng. Borislav Ganey)

