



СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика” научна специалност „Електронизация”.

Автор на дисертационния труд: Маг. инж. Стефан Милков Ризанов

Тема на дисертационния труд: “Research and advancement of electronic instruments for the development of smart agriculture and environmental protection”, (Изследване и усъвършенстване на електронни методи и средства за развитие на интелигентно земеделие и опазване на околна среда)

Член на научното жури: проф. д-н инж. Тодор Атанасов Стоилов, Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН, София, ул. Акад. Г. Бончев бл.2

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд

Тематичната насоченост на дисертационния труд е за разработване на нови технически средства, предназначени за идентифициране на нерегулярни термични състояния за животновъдна ферма на крави и за идентифициране на горски пожари. Решенията, които се търсят и разработват в дисертационния труд са разработване на сензори за измерване на температурното състояние на крави. Тези датчикови модули се включват в обща измервателна система, която предава даните до централна изчислителна мощност и аналитичното изследване на получаваните данни от температура за намиране на елементи на заболявания при животните и на възникване на горски пожари. Опити са правени и за идентифициране на горски пожари чрез анализ на шумове.

Дисертационното изследване е представено на английски език. Основно приносна част се състои в проектирането и разработването на хардуерните компоненти на системата за дистанционно измерване на температура и последващата софтуерна обработка на получаваните сигнали за да се идентифицира болестното състояние на селскостопанското животно. Дисертационното изследване подробно представя направени експериментални изследвания с разработените и използвани сензори и е показана възможността за направата на портативен апарат за температурно изследване при селскостопански животни.

Оценявам положително сложността и научно-приложната ориентация на дисертационното изследване за разработване на технически средства за измерване на температурни състояния при животни и за анализиране на звукови сигнали с цел идентифициране на възникване на пожари. Тези технически решения са прилагани за



създаване на системи за дистанционен анализ на измерваните данни и автоматично идентифициране на състояния на болест при животните и на пожари в природата. В дисертационната работа са представени количествени резултати от множество измервания и тествания на разработени елементи на системите за анализ на този вид данни: температурни и акустични..

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

Направеният анализ на избраните технологии е позволило на дисертационната работа да дефинира практически задачи за разработване на средства, за дистанционно измерване на температурни елементи. В глава 1 е коментирано особеностите на измервания на температура при животни. Представени са потенциалните причини за повишена температура при крави, като са показани възможни болестни състояния и травми. В глава 2 се описва цялостната система за измервания и предаване на получаваните данни до централна изчислителна мощност. Главата съдържа хардуерни и блокови описания на разработвана системи за дистанционно, неинвазивно измерване на температура. В тази глава са представени и реални данни от направени измервания. Тези данни са обработвани, изглаждани със софтуерни решения на дисертационния труд за да се намали влиянието на измервано и присъстващо шумово замърсяване на полезния сигнал на температурата на обекта. Така са коригирани текущите измервани данни, които адекватно показват температурното състояние на измервания обект. Анализирано е и влиянието на разстоянието върху измерваните и филтрирани данни.

Независимо от сложния характер на процесите, които имат място в тази област на електрониката и електротехниката, докторантът показва много добра професионална подготовка за избраната дисертационна тема. Счита, че е показано много добро познаване на състоянието на проблематиката за създаване и използване на електронни технологии в нетрадиционни технически обекти. Докторантът показва и задълбочени познания за извършването на експериментални изследвания за оценяване на електрически характеристика от сензори и допълнителна обработка на тези измервания.

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

Дисертационното изследване мотивира необходимостта от разработване на нова технологична система за неинвазивно и дистанционно измерване на температура, предназначена за идентифициране на болестни състояния при животни. Избраната методика в дисертационната работа напълно съответства на инженерен подход. Експериментално се определят характеристики на дистанционно измервани температури при селскостопански животни. Тези измервания се подлагат и на софтуерна обработка за намаляване на влиянието на шумови въздействия върху измерваните сигнали. Правено е сравнение между реални и филтрирани сигнали.



Тази инженерна методика е трудоемка, но дисертационното изследване я е прилагало за всеки обект, който е бил подложен на анализ от селскостопанска ферма. Като резултат дисертационното изследване има характер на пълно научно и експериментално инженерно изследване на нов вид технически средства, създавани по нова технология.

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

Оценявам като научно-приложен принос създаваните сензорни средства за температурни измервания. Съответно включването на тези сензори в системи за дистанционна обработка на измерванията както и в създаване на портативно устройство за измерване. Научно-приложен принос оценявам и в прилагането на определени алгоритмични решения за изглаждане на реалните измервания и филтриране на съпътстващи шумове в измерванията.

Особеност на разработваните електронни схеми и решения, че те са практически прилагани и оценявани в реална среда. Дисертационната работа е правила и опити за замяна на температурните сензори с акустични като се е търсел резултат за идентифициране на състояния на горски пожари. Дисертационната работа има значителен обем от реални измервания, които са и доказателство за високия професионализъм на докторанта.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

В дисертационното изследване са включени 8 заглавия на научни публикации. Повечето от тях са правени на конференцията "Electronics" организирана от ТУ София. Представени са и две публикации в списания, като списанието от Унгария има квантил Q3, SJR 0.26. Известно ми е, че публикацията в издателството AIP е индексирана в SCOPUS. Като отчитам броя на публикациите и изискванията на ТУ-София това удовлетворява искания праг от точки за защита на образователно-научната степен „доктор“ чрез категориите А, Г7 и Г8.

6. Мнения, препоръки и бележки

Като мнение, считам, че дисертационната изследване е много добре изпълнено. Прилагани са точни инженерни подходи за проектиране, експериментирание и оценка на резултати. Като препоръка към представянето на авторите претенции ще го посъветвам да включва и оценъчна част към това, което е направено. В сегашната редакция претенциите ползват термини „разработена е.... „ , „представена е....“, „предложена е...“. но отсъства оценката за която може да се претендира , че това е позволило да се постигне по-добър резултат в съответно направление. Като по-възрастен колега съветвам младия колега да отчита това изискване, което е необходимо за всяка научна публикация.



Оценявам високо работата на докторанта и съдържателната част на дисертационния труд.

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

Оценявам положително направените научно-приложни приноси на дисертационния труд на Маг. инж. Стефан Милков Ризанов. Считам, че изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за неговото прилагане са изпълнени в представения дисертационен труд.

Гореизложеното ми дава основание да дам **положителна оценка** за **представения дисертационен труд** и да препоръчам на Научното жури да присъди на Стефан Милков Ризанов образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ научна специалност „Електронизация“.

14.02.2025

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

(н)

проф. д-р инж. Тодор Стоилов





STATEMENT

about the Ph.D. thesis

Professional field of study: 5.2 „Electrical engineering, electronics and automation“

Scientific specialty: „Electronization“

Ph.D. student: Stefan Milkov Rizanov

Title of the Ph.D. thesis: Research and advancement of electronic instruments for the development of smart agriculture and environmental protection

Member of the jury: prof. D.Sc. Ph.D. Eng. Todor Atanasov Stoilov, Institute of information and communication technologies – Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Acad.G.Bontchev str., BL.2

1. Actuality of the problems in the PhD thesis

The thematic focus of the dissertation is on the development of new technical means designed to identify irregular thermal conditions for a cattle farm and to identify forest fires. The solutions sought and developed in the dissertation are the development of sensors for measuring the temperature state of cows. These sensor modules are included in a common measuring system that transmits data to a central computing power and the analytical study of the received temperature data to find elements of animal diseases and the occurrence of forest fires. Attempts have also been made to identify forest fires through noise analysis.

The Ph.D. thesis is presented in English. The main contribution consists in the design and development of the hardware components of the system for remote temperature measurement and the subsequent software processing of the received signals to identify the disease state of the farm animal. The dissertation research presents in detail the experimental studies carried out with the developed and used sensors and shows the possibility of making a portable device for temperature testing in farm animals.

I positively assess the complexity and scientific-applied orientation of the dissertation research for the development of technical means for measuring temperature conditions in animals and for analyzing sound signals to identify the occurrence of fires. These technical solutions have been applied to create systems for remote analysis of measured data and automatic identification of disease states in animals and fires in nature. The dissertation work presents quantitative results from numerous measurements and testing of developed elements of the systems for analyzing this type of data: temperature and acoustic pressure.

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

The analysis of the selected technologies has allowed the dissertation to define practical tasks for developing tools for remote measurement of temperature elements. Chapter 1



discusses the features of temperature measurements in animals. The potential causes of elevated temperature in cows are presented, showing possible disease states and injuries. Chapter 2 describes the overall system for measurements and transmission of the received data to a central computing power. The chapter contains hardware and block descriptions of the developed system for remote, non-invasive temperature measurement. This chapter also presents real data from measurements. These data are processed and smoothed with software solutions of the dissertation work to reduce the influence of measured and present noise pollution on the useful signal of the temperature of the object. Thus, the current measured data are corrected, which adequately indicates the temperature state of the measured object. The influence of distance on the measured and filtered data is also analyzed.

Despite the complex nature of the processes that take place in this field of electronics and electrical engineering, the doctoral student shows a very good professional background for the chosen dissertation topic. I find that a very good knowledge of the state of the art of creating and using electronic technologies in non-traditional technical objects has been demonstrated. The doctoral student also shows an in-depth knowledge of conducting experimental studies for evaluating electrical characteristics of sensors and further processing of these measurements.

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

The Ph.D. thesis motivates the need to develop a new technological system for non-invasive and remote temperature measurement, designed to identify disease states in animals. The chosen methodology in the dissertation work fully corresponds to an engineering approach. Characteristics of remotely measured temperatures in farm animals are experimentally determined. These measurements are also subjected to software processing to reduce the influence of noise effects on the measured signals. A comparison was made between real and filtered signals.

This engineering methodology is laborious, but the dissertation research applied it to each object that was subjected to analysis from an agricultural farm. As a result, the dissertation research has the character of a complete scientific and experimental engineering study of a new type of technical means created using new technology.

4. Scientific and practical achievements in the PhD thesis

My assessments for the Ph.D. contributions are that there is a scientific and applied contributions for the created sensor devices for temperature measurements. Accordingly, the inclusion of these sensors in systems for remote processing of measurements as well as in the creation of a portable measuring device has practical meaning. I also evaluate as a scientific and applied contribution the application of certain algorithmic solutions for smoothing real measurements and filtering accompanying noises in measurements.

A feature of the developed electronic circuits and solutions is that they are practically applied and evaluated in a real environment. The dissertation work is extended with attempts



to replace temperature sensors with acoustic ones. As a result, it was sought to identify forest fire conditions. The dissertation work has a significant volume of real measurements, which are also proof of the high professionalism of the doctoral student.

4. Assessment of the Ph.D. publications and correspondence with the minimal national legislative requirements

The dissertation research includes 8 titles of scientific publications. Most of them were made at the "Electronics" conference organized by TU Sofia. Two publications in journals are also presented, with the journal from Hungary having a quantile of Q3, SJR 0.26. I am aware that the publication in the AIP publishing house is indexed in SCOPUS. Considering the number of publications and the requirements of TU-Sofia, this satisfies the required threshold of points for the defense of the educational and scientific degree "doctor" through categories A, G7, and G8.

6. Few assessments, recommendations, and remarks

I find that the dissertation research is very well executed. Accurate engineering approaches have been applied for the design, experimentation, and evaluation of results. As a recommendation for the presentation of the author's claims, I would advise him to include an evaluation part of what has been done. In the current version, the claims use the terms "developed", "presented", "proposed" but there is no evaluation for which it can be claimed that this has allowed to achieve a better result in the respective direction. As an older colleague, I advise the young colleague to take into account this requirement, which is necessary for any scientific publication.

I highly appreciate the work of the doctoral student and the content of the dissertation work.

7. Conclusion

I positively assess the scientific and applied contributions made by the dissertation work of Mag. Eng. Stefan Milkov Rizanov. I believe that the requirements of the Act on the Development of the Academic Staff in Bulgaria and the Regulations for its Implementation are met in the presented dissertation work.

The above gives me reason to give a **positive assessment of the presented dissertation work** and to recommend to the Scientific Jury to award Stefan Milkov Rizanov the educational and scientific degree of "doctor" in professional field 5.2. "Electrical Engineering, Electronics and Automation" scientific specialty "Electronization".

14.02.2025



Member of the jury:

Prof. D.Sc. Ph.D. Eng. Todor Stoilov

(n)

