

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“  
в професионално направление 5.2. Електротехника, Електроника и Автоматика,  
научна специалност (докторска програма) Електрически мрежи и системи

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Ивелина Христова Методиева

**Тема на дисертационния труд:** Електромагнитна съвместимост в електроснабдителните системи

**Член на научното жури:** доц. д-р инж. Ивайло Стефанов Стоянов, назначен със заповед № ОЖ-5.2-17 от 02.02.2021 г. на Ректора на 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.**

Областта на научните изследвания в дисертационния труд на маг. инж. Ивелина Методиева отразява актуален проблем в съвременна техника – електромагнитната съвместимост в електроснабдителни системи. По-специално дисертационният труд изследва генерираните електромагнитни полета и създаваните смущения от въздушни електропроводи за високо напрежение и кабелни линии за средно напрежение. Паралелно с това е изследвано влиянието на мощна фотоволтаична система върху качеството на електрическата енергия в мястото на присъединяване към обществената електрическа мрежа. Проблемът е актуален както в научно, така и в научно-приложно отношение.

На базата на литературно проучване е формулирана целта и са формулирани основните задачи, които трябва да се решат за нейното постигане. Акцентът е поставен върху създаване на симулационни модели в специализирани програмни продукти за изследване на електромагнитни полета от въздушни електропроводни линии и анализ на качеството на електрическата енергия от мощна фотоволтаична система.

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

Докторантката показва добро познаване на проблема, основните изисквания и възможности за изследване на електромагнитната съвместимост в електроснабдителните системи, електропроводните линии за високо и средно напрежение и силовите трансформатори. Установено е, че електромагнитната съвместимост трябва да се разглежда комплексно, като се идентифицират на източниците на смущения с подходящи технически средства и методи, анализ на тяхното влияние и намиране на решения за намаляване на тяхното въздействие. Анализирани са 179 литературни източници, от които 26 са на кирилица, 146 – на латиница, 7 – от интернет сайтове.

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

Създадените симулационни модели в Matlab среда дават възможност да се определи влиянието на интензитета на магнитното поле от въздушна електропроводна линия за високо напрежение върху човека и повърхността на земята. На базата на синтезирана невронна мрежа е създадена методика и е изследван интензитета на магнитното поле, създавано от кабелна линия средно напрежение, възникващ около проводниците при различни комбинации на полагане. Изследвано е нивата на хармонични съставящи в мястото на присъединяване на фотоволтаична система. Счита се, че избраният подход на изследване позволява да се постигне на поставената цел и напълно съответстват на поставените за решаване задачи в дисертационния труд.

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

Приносителите на дисертационния труд могат да бъдат отнесени към научно-приложни и приложни приноси, като могат да се обобщят както следва:

- Синтезирани са модели на кабелни и въздушни електропроводни линии. На тяхна база е определен интензитетът на магнитното поле при различен товар и ниво на напрежението.
- Създадена е методика за изследване интензитета на магнитното поле, създаван от кабелна линия средно напрежение. На нейна база е проведено вариантно изследване при различни комбинации на полагане на кабелите.

- На базата на експериментални изследвания е анализирано качеството на електрическата енергия от фотоволтаична система с голяма мощност. Установено е, че нивата на хармонични съставлящи и общия коефициент на хармонични изкривявания в мястото на присъединяване на фотоволтаична система отговарят на нормативните изисквания.

- Синтезираните модели и разработената методика могат да намерят практическо приложение при проектиране на въздушни и кабелни електропроводни линии.

#### **5. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Представени са 6 публикации по дисертацията – 4 в списание „Известия на съюза на учените - Сливен“, съответно 1 бр. през 2019 г. и 3 бр. през 2020 г., 1 – в трудовете на XVII Национална младежка. научно-практическа конференция, 2020 г. и 1 – международното научно списание International Journal of Engineering Science Invention (IJESI), 2021 г. Три от публикациите са самостоятелни, а в останалите три докторантката е първи съавтор. Тези данни ми дават основание да считам, че предложеният дисертационен труд е лично дело на докторанта и неговите научни ръководители.

Не са представени данни за цитиране на трудовете от други автори, както и за използване на резултати от дисертационния труд практиката или научни проекти.

#### **6. Мнения, препоръки и бележки.**

По дисертационния труд имам следните забележки:

- На редица места в записката се срещат стилни, редакционни и технически грешки.
- Цитираните информационни ресурси и приложения списък да се оформят според приетите изисквания за библиографско цитиране.
- Номерацията и наименованието на таблиците се постави над тях!
- Подходящо е да се приложат данни за синтезираните модели и от проведените експериментални изследвания.
- Препоръчвам на докторантката да публикува в издания, реферирани в световни бази данни.

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

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане неговото прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за условията за придобиване на научни степени в ТУ - София.

Дисертационният труд показва, че докторантката Ивелина Христова Методиева притежава необходимия обем от теоретични знания и умения по научна специалност **Електрически мрежи и системи** като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

От гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено в дисертационния труд, автореферат, получените резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен **ДОКТОР** на маг. инж. Ивелина Христова Методиева в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, Електроника и Автоматика докторска програма Електрически мрежи и системи.

**Дата: 22.03.2021 г.**

**ДОЦ. Д-Р ИНЖ. ИВАЙЛО СТОЯНОВ**

*Член на научното жури*

## STATEMENT

Regarding the dissertation for awarding the educational and scientific degree "Doctor of Philosophy", professional field 5.2. **Electrical Engineering, Electronics and Automation**, scientific specialty **Electrical networks and systems**

**Author of the dissertation:** M.Sc. Eng. Ivelina Hristova Metodieva

**Dissertation topic:** Electromagnetic compatibility in power supply systems

**Member of the Scientific Jury:** Assoc. Prof. Ivaylo Stefanov Stoyanov, PhD, appointed by Order № OZH-5.2-17 of 02.02.2021 of the Rector of the Technical University - Sofia.

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

The field of research in the dissertation of M.Sc. Eng. Ivelina Metodieva reflects a current problem in modern technology - electromagnetic compatibility in power supply systems. In particular, the dissertation examines the generated electromagnetic fields and the interference created by high voltage overhead power lines and medium voltage cable lines. In parallel, the influence of a powerful photovoltaic system on the quality of electricity at the point of connection to the public electricity network was studied. The problem is relevant both scientifically and scientifically applicable.

Based on the literature research, the goal and the main tasks that need to be solved to achieve it are formulated. The emphasis is placed on the creation of simulation models in specialized software products for the study of electromagnetic fields from overhead power lines and analysis of the quality of electricity from a powerful photovoltaic system.

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

The PhD student shows a good knowledge of the problem, the basic requirements and possibilities for studying the electromagnetic compatibility in power supply systems, high and medium voltage power lines and power transformers. It has been established that electromagnetic compatibility must be considered comprehensively, identifying the sources of interference with appropriate technical means and methods, analyzing their impact and finding solutions to reduce their impact. Eng. Ivelina Metodieva has analyzed 179 literature sources, of which 26 are in Cyrillic, 146 in Latin, 7 from Internet sites.

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

The created simulation models in Matlab environment make it possible to determine the influence of the magnetic field intensity from an overhead power line for high voltage on humans and the earth's surface. On the basis of a synthesized neural network, a methodology was created and the intensity of the magnetic field created by a medium voltage cable line, arising around the conductors at different combinations of laying, was studied. The levels of harmonic components at the junction of a photovoltaic system were studied. I believe that the chosen approach to research allows to achieve the set goal and fully correspond to the tasks set for solving in the dissertation.

**4. Scientific or scientific-applied contributions to the dissertation**

The contributions of the dissertation can be referred to scientific-applied and prologue contributions, and can be summarized as follows:

- Models of cable and overhead power lines have been synthesized. Based on them, the intensity of the magnetic field at different loads and voltage levels is determined.
- A methodology has been developed to study the intensity of the magnetic field created by a medium voltage cable line. Based on it, a variant study was performed for different combinations of cable laying.

- Based on experimental studies, the quality of electricity from a high-power photovoltaic system is analyzed. It was found that the levels of harmonic components and the total coefficient of harmonic distortion at the point of connection of a photovoltaic system meet the regulatory requirements.
- The synthesized models and the developed methodology can find practical application in the design of overhead and cable power lines.

#### 5. Evaluation of dissertation publications

6 publications on the dissertation are presented - 4 in the journal "Notices of the Union of Scientists - Sliven", respectively 1 issue. in 2019 and 3 pcs. in 2020, 1 - in the papers of the XVII National Youth Scientific-Practical Conference, 2020 and 1 - the International Journal of Engineering Science Invention (IJESI), 2021. Three of the publications are independent, and in the other three the doctoral student is the first co-author. These data give me reason to believe that the proposed dissertation is a personal work of the doctoral student and his supervisors.

No data was presented for citing the works of other authors, as well as for using the results of the dissertation work practice or research projects.

#### 6. Opinions, recommendations and notes.

I have the following remarks on the dissertation:

- Stylish, editorial and technical errors are found in a number of places in the dissertation.
- The cited information resources and the attached list should be formed according to the accepted requirements for bibliographic citation.
- The numbering and the name of the tables are placed above them!
- It is appropriate to apply data for the synthesized models and from the conducted experimental studies.
- I recommend the doctoral student to be published in publications referenced in world databases.

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

The dissertation contains scientific-applied and applied results, which represent an original contribution to science and meet the requirements of the Law for the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria as well as the Regulations for the implementation of this law and the Rules on conditions and procedure for acquiring scientific degrees and holding academic positions at Technical university – Sofia.

The author demonstrates the acquired new knowledge, as well as the ability to perform independent scientific work in the scientific specialty Electrical Networks and Systems, to interpret the results and to formulate conclusions, which fulfils the main educational and scientific goal of doctoral studies

Based on the presented results of the methodologically correct experiments, summaries, conclusions and contributions, as well as the overall well-presented dissertation thesis, I **positively evaluate** the dissertation of Eng. Ivelina Hristova Metodieva on the topic: "Electromagnetic compatibility in power supply systems". I **allow myself to propose to the esteemed Scientific Jury also to vote positively and to award to Eng. Ivelina Hristova Metodieva the educational and scientific degree " Doctor of Philosophy" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional field 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automation, specialty Electrical Networks and Systems.**

Date: March 23, 2021.

ASSOC. PROF. IVAYLO STOYANOV, PHD

Member of the scientific jury

