

# СТА Н О В И Щ Е

от доц. д-р инж. Орлин Любомиров Петров  
Русенски университет „Ангел Кънчев“

на дисертационния труд на маг. инж. Атанас Тодоров Захов на тема „Интелигентните мрежи и съвременният град“, представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността“ в професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика.

## 1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем

Концепцията за интелигентна захранваща мрежа (Smart Grid) е била цел на различни автори и структури. Тя може да се опише като безпроблемна, прозрачна и мигновена двупосочна мрежа даваща енергийна информация, както на електроенергийната индустрия, така и на потребителите с възможност за контрол на енергийните ресурси и решения. Тази двупосочна комуникация позволява внедряването на интелигентни измервателни уреди, които със своите предимства подпомагат енергодружествата да повишат качеството на предлаганата услуга и да намалят загубите на енергия. Също така потребителите имат възможността да планират своето потребление на енергия за да намалят разходите си. Интелигентните измервателни уреди, чрез различни видове комуникация, формират системи за автоматично измерване на електрическата енергия и системи за управление на електрическите товари в домовете и сградите.

С нуждата от опазване на околната среда и високите нива на вредни емисии по целия свят, се насърчава въвеждането на електрически автомобили, които също са част от интелигентната физическа инфраструктура на интелигентния град. За тези автомобили е необходима инфраструктура за зареждане, която да осигури комфорта на потребителите и ефективно използване на електрическата енергия. Развитието на зарядна инфраструктура изисква и развитие на разпределителните мрежи, но пропорционалното развитие на мрежите не винаги е възможно и често икономически е нецелесъобразно. Решението е да се търсят начини максимално да се използват наличните електроснабдителни мрежи, което може да се постигне чрез адаптивно управление на зарядните станции за електрическите автомобили.

В дисертацията се разглеждат проблеми свързани с възможностите на разпределителните мрежи в градовете да захранват увеличаващия се брой зарядни станции, както и възможности за увеличаване на енергийната ефективност на жилищните сгради, в съвременните условия на мрежи с разпределени източници на енергия и наличие на Smart grid инфраструктура.

Актуалността на изследването се определя от това, че са разработени: алгоритъм на работа на интелигентна система за енергиен мениджмънт на дома; целеви функции за оптимизиране разходите за електрическа енергия в битови сгради; математически и стимулационен модел на работа на зарядна станция, която може да работи в два режима на работа (G2V и V2G).

Разработени са лабораторни упражнения за прилагането на резултатите от дисертацията в обучението на студенти и докторанти.

## **2. Анализ на използваната литература**

Докторантът е използвал специализирани литературни източници – общо 107 бр., от тях всички на латиница (английски език). По-голямата част от литературните източници са публикувани в последните 10..15 г. Това дава основание да се счита, че докторантът е запознат с новостите и световните тенденции в областта на дисертационния труд.

## **3. Оценка на автореферата и на публикациите на автора, свързани с дисертационния труд**

Авторефератът е написан съгласно нормативните изисквания и отразява правилно структурата, съдържанието и основните научно-приложни и приложни приноси от дисертационния труд.

В дисертационният труд и автореферата са представени 5 публикации на автора, като всичките са в съавторство с научният му ръководител. Същите са представени на конференцията BulEF (Варна) съответно през 2019; 2020; 2021; 2022; 2023 г. Всичките представени публикации са индексирани в Scopus. В тях са отразени основните изследвания, показани в дисертационния труд. Забелязани са и повече от 35 броя цитирания на публикациите на автора.

Представените публикации, съгласно минималните национални критерии (Показател Г, за област на науките 5), носят на автора 79,99 точки, което е почти три пъти повече от изисквания минимум от 30 точки.

## **4. Оценка на научните резултати и приносите на дисертационния труд**

Приемам претенциите за направените приноси в дисертационния труд на маг. инж. Атанас Захов (общо 8 броя). Накратко те могат да бъдат обобщени като: обогатяване на съществуващите знания и приложение на научни постижения за повишаване на ефективността на електрическите мрежи и оптимизиране на зареждането на съвременните електрически превозни средства.

Приносите са формулирани като следва:

*Научно-приложни приноси – 3 бр.;*

*Приложни приноси – 5 бр.*

Считам, че постигнатите приноси са дело на дисертанта и са значими за науката, както и практически приложими в областта на развитието на интелигентните електрически мрежи и свързаността им със зареждането на електрически превозни средства.

## **5.Критични бележки и препоръки**

По представеният дисертационен труд и автореферата към него, могат да се направят следните по-съществени бележки и препоръки:

1. Допуснати са някои правописни и стилистични грешки при оформянето на текста.
2. Считам, че след представянето на табл. I-4 е добре да се направи анализ, кой начин за предаване на данните е оптималният;
3. На фиг. II-14 подфигурният текст липсва. Същият е пренесен на следващата страница;
4. В списъка на използваната литература за някои от номерациите (напр. 5,6,7,33 и др.) са дадени единствено линкове и никакво описание към тях. Добре би било да се опише използваният материал и към коя дата е използван;
5. В заглавията на приложения 1 и 2 е добре да се включи и датата, към която е взета приложената информация.

Независимо от отправените критични бележки и препоръки, които са от чисто редакционен характер, искам да отбележа много доброто научно ниво на дисертационния труд. Личи си, че авторът е вложил усилия за да се проведат отделните изследвания и в следствие получените резултати да бъдат показани по подходящ начин.

## **6. Заключение и оценка на дисертационния труд**

Предоставеният ми за становище дисертационен труд съдържа обосновани и целенасочени изследвания, и разработки по формулираната цел и задачи в него.

Считам, че поставената цел е постигната, като мога да дам **положителната** си оценка на предоставеният ми за становище дисертационен труд.

Предлагам на научното жури да присъди образователната и научна степен **доктор на маг. инж. Атанас Тодоров Захов**, в област на науките 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността“.

**07.10.2024 г.**

**Член на журито:**

**гр. Русе**

**/доц. д-р О. Петров/**

# OPINION

by **Assoc. Prof. Orlin Lybomirov Petrov, PhD**  
University of Ruse “Angel Kanchev”

of the dissertation work of **mag. eng. Atanas Todorov Zahov** on the topic "**Smart grids and the modern city**", presented for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty "Electrical supply and electrical equipment of industry" in professional direction 5.2. Electrical engineering, electronics and automation.

## **1. Relevance and significance of the developed scientific problem**

The concept of an intelligent power grid (Smart Grid) has been the goal of various authors and structures. It can be described as a seamless, transparent and instantaneous two-way network providing energy information to both the power industry and consumers with the ability to control energy resources and decisions. This two-way communication allows the implementation of smart meters, which with their advantages help energy companies to increase the quality of the service offered and reduce energy losses. Also, users have the possibility to plan their energy consumption to reduce their costs. Smart meters, through various types of communication, form systems for automatic measurement of electrical energy and systems for managing electrical loads in homes and buildings.

With the need to protect the environment and the high levels of harmful emissions around the world, the introduction of electric cars is encouraged, which are also part of the smart physical infrastructure of the smart city. For these cars, a charging infrastructure is needed to ensure user comfort and efficient use of electrical energy. The development of the charging infrastructure also requires the development of the distribution networks, but the proportional development of the networks is not always possible and is often economically inexpedient. The solution is to look for ways to make maximum use of the available electricity supply networks, which can be achieved by adaptive management of charging stations for electric cars.

The dissertation examines problems related to the possibilities of distribution networks in cities to supply the increasing number of charging stations, as well as possibilities for increasing the energy efficiency of residential buildings, in the modern conditions of networks with distributed energy sources and the presence of Smart grid infrastructure.

The relevance of the research is determined by the fact that: an algorithm of operation of an intelligent home energy management system has been developed; target functions for optimizing electricity costs in residential buildings; mathematical and stimulation model of operation of a charging station that can operate in two modes of operation (G2V and V2G).

Laboratory exercises have been developed for the application of the results of the dissertation in the education of students and doctoral students.

## **2. Analysis of the used literature**

The doctoral student used specialized literary sources - a total of 107 items, all of them in Latin (English). The majority of the literary sources were published in the last 10..15 years. This gives reason to consider that the doctoral student is familiar with the novelties and global trends in the field of dissertation work.

## **3. Evaluation of the author's abstract and the author's publications related to the dissertation work**

The abstract is written according to the regulatory requirements and correctly reflects the structure, content and main scientific-applied and applied contributions of the dissertation work.

In the dissertation and the abstract, 5 publications of the author are presented, all of which are co-authored with his scientific supervisor. The same were presented at the BULEF conference (Varna) in 2019 respectively; 2020; 2021; 2022; 2023. All submitted publications are indexed in Scopus. They reflect the main research shown in the dissertation work. More than 35 citations of the author's publications were also noted.

The submitted publications, according to the minimum national criteria (Indicator G, for science field 5), bring the author 79.99 points, which is almost three times more than the required minimum of 30 points.

## **4. Evaluation of the scientific results and contributions of the dissertation work**

I accept the claims for the contributions made in the dissertation work of M.Sc. Eng. Atanas Zahov (total of 8 pieces). In short, they can be summarized as: enriching existing knowledge and applying scientific achievements to increase the efficiency of electrical networks and optimize the charging of modern electric vehicles.

The contributions are formulated as follows:

*Scientific and applied contributions – 3 pcs;*

*Applied contributions – 5 pcs.*

I believe that the contributions achieved are the work of the dissertation and are significant for science, as well as practically applicable in the field of the development of smart electrical networks and their connection to the charging of electric vehicles.

## **5. Critical notes and recommendations**

The following more important notes and recommendations can be made on the presented dissertation work and the author's reference to it:

1. Some spelling and stylistic errors were made in the formatting of the text;
2. I believe that after the presentation of the tab. I-4 it is good to analyze which way to transmit the data is optimal;

3. In fig. II-14 the subfigured text is missing. The same is carried over to the next page;

4. In the list of used literature for some of the numberings (e.g. 5,6,7,33, etc.) only links are given and no description of them. It would be good to describe the material used and when it was used;

5. In the titles of annexes 1 and 2 it is good to include the date on which the attached information was taken.

Regardless of the critical remarks and recommendations made, which are of a purely editorial nature, I want to note the very good scientific level of the dissertation work. It is evident that the author has made an effort to conduct the individual studies and subsequently to display the results in an appropriate manner.

### **6. Conclusion and evaluation of the dissertation work**

The dissertation work submitted to me for opinion contains substantiated and purposeful research and development on the formulated goal and tasks in it.

I consider that the set goal has been achieved, as I can give my **positive assessment** to the dissertation work submitted to me for opinion.

I propose to the scientific jury to award the educational and scientific degree “**Doctor**” to **M.Sc. Eng. Atanas Todorov Zahov**, in the field of sciences 5. Technical sciences, professional direction 5.2. Electrical engineering, electronics and automation, scientific specialty "Power supply and electrical equipment of industry".

**07.10.2024**

**Member of jury:**

**Ruse**

**/Assoc. Prof. Orlin Petrov/**