

## СТАНОВИЩЕ

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

на дисертационния труд на маг. инж. Дженгиз Йълмаз Ибрам на тема „Възобновяеми енергийни източници и управление на реактивна енергия“, 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

С нарастването на броя и мощността на възобновяемите енергийни източници в електроенергийната система се появяват множество технически и експлоатационни проблеми, които поставят под въпрос надеждността, устойчивостта и ефективността на мрежата. За разлика от конвенционалните електроцентрали, които разполагат с възможности за централизирано регулиране на активната и реактивната мощност, възобновяемите мощности (особено фотоволтаичните и вятърните инсталации) се характеризират с нестабилна и сложно предвидима производителност, зависима от метеорологичните условия.

В тази връзка, проблемът с управлението на реактивната енергия се формира като много важен. Неравномерното производство и потребление на реактивна мощност в мрежата води до нежелани колебания в напрежението, допълнителни загуби на енергия и намаляване на експлоатационния живот на оборудването. Без ефективно управление на реактивната енергия, дори най-модерните енергийни системи не могат да гарантират качество на електроенергията. Управлението на реактивната мощност придобива още по-голямо значение в условията на децентрализация на генерацията и нарастваща динамика в електроенергийните потоци.

В дисертацията се разглеждат проблеми свързани с ефективността на компенсиране на реактивна мощност на фотоволтаични инвертори, както и със създаването на модели и алгоритми за управление на фотоволтаични инвертори за компенсиране на реактивната мощност.

Актуалността на изследването се определя от това, че са разработени: алгоритъм за дистанционно управление на фактора на мощност на фотоволтаичен инвертор; модел на компенсиране на реактивна мощност посредством трифазен мрежови инвертор, работещ в режим като STATCOM; модел на компенсиране на реактивна мощност посредством еднофазен фотоволтаичен инвертор.

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

Докторантът е използвал специализирани литературни източници – общо 163 бр., от тях на български език – 23 бр.; на латиница (английски език) – 137 бр. и справочни материали – 3 бр. 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 7 публикации на автора, като 6 от тях са в съавторство с научният му ръководител, а 1 е самостоятелна.

Същите са представени на конференциите BulEF (Варна), Lighting (Созопол), SIELA (Бургас) и ELMA (София) съответно през 2019; 2020; 2021; 2022; 2023 г. Всичките представени публикации са индексирани в световната база данни Scopus. В тях са отразени основните изследвания, показани в дисертационния труд. Забелязани са и 6 броя цитирания на публикациите на автора в световната база данни Scopus.

Представените публикации, съгласно минималните национални критерии (Показател Г, за област на науките 5), носят на автора 140 точки, което е повече от четири пъти 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. Дженгиз Ибрам (общо 4 броя). Накратко те могат да бъдат обобщени като: обогатяване на съществуващите знания и приложение на научни постижения за повишаване на ефективността на електрически мрежи с възобновяеми енергийни източници и оптимизиране на работата на инвертори на фотоволтаични централи.

Приносите са формулирани като следва:

*Научно-приложни приноси – 3 бр.;*

*Приложни приноси – 1 бр.*

Считам, че постигнатите приноси са дело на дисертанта и са значими за науката, както и практически приложими в областта на възобновяемите енергийни източници.

## **5. Критични бележки и препоръки**

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

1. В частта „Използвани съкращения“ е добре всички английски съкращения, освен с описанието си да бъдат и разписани, както това е направено например за CSC, THD и други.
2. В глава I прави впечатление, че след някои абзаци са цитирани множество литературни източници, достигащи до 10 броя. Считаю, че това не е коректно.
3. Представеният алгоритъм на фиг. 2.26 не е коректен, защото в този си вид представя едно компенсиране на влошения фактор на мощността. Би следвало в алгоритъма да има циклична част, за да става тази компенсация постоянно във времето, през определен интервал.
4. Добре би било изводите към отделните глави и общите изводи да бъдат по-подробни, с повече конкретика.

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

#### **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.

Считаю, 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. Дженгиз Йълмаз Ибрам**, в област на науките 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността“.

**23.04.2026 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 **MSc. Eng. Dzhengiz Yalmaz Ibram** on the topic "**Renewable Energy Sources And Reactive Power Control**", presented for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty "Electrical supply and electrical equipment for industry" in professional direction 5.2. Electrical engineering, electronics and automation.

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

With the increase in the number and power of renewable energy sources in the power system, numerous technical and operational problems arise that call into question the reliability, sustainability and efficiency of the network. Unlike conventional power plants, which have the ability to centrally regulate active and reactive power, renewable power (especially photovoltaic and wind installations) is characterized by unstable and difficult to predict performance, dependent on weather conditions.

In this regard, the problem of reactive power management is emerging as very important. Uneven production and consumption of reactive power in the network leads to unwanted voltage fluctuations, additional energy losses and a reduction in the service life of equipment. Without effective reactive power management, even the most modern power systems cannot guarantee electricity quality. Reactive power management is gaining even greater importance in the context of decentralization of generation and increasing dynamics in electricity flows.

The dissertation examines problems related to the efficiency of reactive power compensation of photovoltaic inverters, as well as the creation of models and algorithms for controlling photovoltaic inverters for reactive power compensation.

The relevance of the research is determined by the fact that the following have been developed: an algorithm for remote control of the power factor of a photovoltaic inverter; a model of reactive power compensation using a three-phase grid inverter operating in STATCOM mode; a model of reactive power compensation using a single-phase photovoltaic inverter.

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

The doctoral student has used specialized literary sources – a total of 163, of which 23 are in Bulgarian; 137 in Latin (English) and 3 reference materials. The majority of the literary sources have been published in the last 10-15 years. This gives reason to believe that the doctoral student is familiar with the latest developments 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 in accordance with the regulatory requirements and correctly reflects the structure, content and main scientific-applied and applied contributions of the dissertation work.

The dissertation work and the abstract present 7 publications by the author, 6 of which are co-authored with his scientific supervisor, and 1 is independent.

The same were presented at the conferences BULEF (Varna), Lighting (Sozopol), SIELA (Burgas) and ELMA (Sofia) in 2019; 2020; 2021; 2022; 2023 respectively. All presented publications are indexed in the global Scopus database. They reflect the main research shown in the dissertation work. 6 citations of the author's publications in the global Scopus database were also noted.

The submitted publications, according to the minimum national criteria (Indicator G, for field of science 5), bring the author 140 points, which is more than four times 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 MSc. Eng. Dzhengiz Ibram (total of 4 pieces). In short, they can be summarized as: enriching existing knowledge and applying scientific achievements to increase the efficiency of electrical networks with renewable energy sources and optimizing the operation of inverters in photovoltaic power plants.

The contributions are formulated as follows:

*Scientific and applied contributions – 3 pcs;*

*Applied contributions – 1 pcs.*

I believe that the contributions achieved are the work of the dissertation candidate and are significant for science, as well as practically applicable in the field of renewable energy sources.

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

The following more significant notes and recommendations can be made on the presented dissertation work and the abstract to it:

1. In the section "Abbreviations used", it would be good if all English abbreviations, in addition to their description, were also spelled out, as is done for example for CSC, THD and others.

2. In Chapter I, it is striking that after some paragraphs, numerous literary sources are cited, reaching up to 10. I believe that this is not correct.

3. The presented algorithm in Fig. 2.26 is not correct, because in this form it presents a compensation of the deteriorated power factor. The algorithm should have a cyclic part, so that this compensation occurs constantly in time, at a certain interval.

4. It would be good if the conclusions to the individual chapters and the general conclusions were more detailed, with more specifics.

Regardless of the critical remarks and recommendations made, which are of a purely editorial nature, I would like to note the very good scientific level of the dissertation work and the good structuring of the material. It is evident that the author has made efforts to conduct the individual studies and subsequently to display the obtained results in an appropriate manner with a very rich graphic part.

### **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 **MSc. Eng. Dzhengiz Yalmaz Ibram**, in the field of sciences 5. Technical sciences, professional direction 5.2. Electrical engineering, electronics and automation, scientific specialty "Power supply and electrical equipment for industry".

**23.04.2026**

**Member of jury:**

**Ruse**

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