

СТАНОВИЩЕ

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 “ Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността”

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Дженгиз Йълмаз Ибрам, катедра „Електроснабдяване, електрообзавеждане и електротранспорт“, Електротехнически факултет, Технически университет – София

Тема на дисертационния труд: „Възобновяеми енергийни източници и управление на реактивна енергия“

Член на научното жури: проф. д-р инж. Пламен Миланов Ризов, катедра „Електрически машини и индустриална електротехника“, Технически университет – София

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение.

Внедряването на съвременни технологии за производство на електрическа енергия е насочено към използване на източници не замърсяващи околната среда, като за тази цел най-често се използват фотоволтаични електроцентрали. Те се характеризират с децентрализирана структура, непостоянен характер на генерация, работата им е съпроводена със значително повишаване на напрежението при висока производителност, наличие на знакопроменлива реактивна енергия, водеща до намаляване на надеждността на електроенергийната система.

Основно научните изследвания в дисертационната работа са насочени към изследване на ефективността на компенсиране на реактивната мощност посредством фотоволтаичен инвертор. За тази цел са разработени модели и алгоритми за управление на инверторите при компенсиране на реактивната мощност във фотоволтаичните централи.

Направена е технико-икономическа оценка на база на възможностите за компенсиране на реактивната мощност посредством електронни преобразуватели и класически пасивни елементи.

Всичко това обуславя актуалността на разработката и направеното от докторанта научно изследване.

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

При разработването на дисертационния труд авторът е използвал 163 литературни източника, основно на латиница - 140, публикувани в периода 1972 - 2024 г., като голяма част от тях са след 2010г. В резултат на литературния анализ е определена насоката на научните изследвания, дефинирана е целта на дисертационния труд и са поставени задачите за постигането на тази цел. Представени са текущото състояние и перспективите в областта на компенсацията на реактивната мощност в електроенергийните системи. Разгледани са особеностите на класическите компенсиращи устройства, проведени са експериментални изследвания на хибридни фотоволтаични инвертори при различни условия на експлоатация, което е спомогнало да се докаже актуалността на изследваните проблеми и правилно да се дефинират научно-приложните проблеми в областта на компенсиране на реактивната мощност чрез хибридни инвертори във фотоволтаичните електроцентрали.

Всичко това показва, че докторантът е запознат добре със състоянието на изследванията по тематиката на дисертационния труд и притежава умения за самостоятелна разработка на нови идеи и решения в областта на съвременния методи и алгоритми за управление на реактивната мощност при фотоволтаични централи.

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

Целта на дисертационния труд е да се изследват възможностите за използване на електронните преобразуватели във фотоволтаичните централи за компенсиране на реактивна мощност, както и възможностите им за регулиране на напрежението. За постигането на тези цели са разработени собствена методика и модели. Чрез тях са проведени изследвания, съответстващи на целите на дисертационния труд, които са дали възможност да се формулират научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд.

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

- Разработен е алгоритъм за дистанционно управление на фактора на мощност на фотоволтаичен инвертор;
- Разработен е модел на компенсиране на реактивна мощност посредством трифазен мрежови инвертор, работещ в режим като STATCOM;
- Разработен е модел на компенсиране на реактивна мощност посредством еднофазен фотоволтаичен инвертор. Разработен е и подобрен модел по отношение на имплементиране на ШИМ.

Приложни приноси

- Проведено е изследване на състоянието на реактивната мощност на индустриален обект и високите разходи за върнатата енергия в ЕЕС. След анализиране на товарите са предложени решения за компенсиране както с класически компенсиращи устройства, така и с фотоволтаичен инвертор. Направена е и технико – икономическа оценка, на чиято база е установено, че периодът на откупуване е сходен и за двете предложени решения..

Считам, че получените резултати са изцяло постигнати от кандидата 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.

Основните резултати, получени в дисертационния труд, са представени в седем научни публикации в периода 2019-2023 г., 6 в съавторство с научния ръководител проф. д-р инж. Вълчан Георгиев и 1 самостоятелна. Всичките статии са публикувани в издания, реферирани и индексирани в електронната бази данни SCOPUS. Допълнително може да се отбележи, че от справката в същата база данни, маг. инж. Дженгиз Йълмаз Ибрам има 7 статии и 6 цитирания за периода 2021-2025 год. Тази научно-приложна работа съответства на индекс на Хирш 2.

Публикациите на докторанта по дисертацията, съдържат основните приноси, за които се претендира. Това съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и на Правилника за неговото приложение за публикуване на най-съществените части от дисертационния труд.

По групите от показатели за изпълнението на минималните национални изисквания, маг. инж. Дженгиз Йълмаз Ибрам е представил доказателствен материал за събрани точки, както следва:

Група от показатели А (най-малко 50 точки) - дисертационен труд. Общо 50 точки;

Група от показатели Г (най-малко 30 точки) - Г7 публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни - 7 бр. публикации с различен брой автори - 160 точки.

6. Мнения, препоръки и бележки

Нямам критични бележки по представените от докторанта материали. Бих препоръчал на кандидата да продължи изследователската си работа в тази областта на възобновяемите източници на енергия с отчитане на възможностите за съхранение на произведената електроенергия при наличие на свръхпроизводство, както и да насочи усилията си към прилагане на разработените модели в индустриални системи за производство на електроенергия. Да продължи публикационната си дейност.

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

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически Университет – София по отношение на обем, качество, научни приноси и публикации. Постигнатите резултати ми дават основание да **препоръчам** на Научното жури да присъди на **маг. инж. Дженгиз Йълмаз Ибрам** образователната и научна степен „**доктор**” в област на висшето образование: **5. Технически науки**, професионално направление: **5.2. Електроника, електротехника и автоматика**, научна специалност „**Електроснабдяване и електрообзавеждане на промишлеността**“.

Дата: 25.03.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

(проф. д-р инж. Пламен Миланов Ризов)

STATEMENT

on a dissertation for the acquisition of an educational and scientific degree "**Doctor**"
in the field of higher education 5. "Technical Sciences",

Professional field 5.2 "Electrical Engineering, Electronics and Automation",

Scientific specialty "Electrical Supply and Electrical Equipment of Industry"

Author of the dissertation: MSc. Eng. Dzhengiz Yalmaz İbrahim, Department of Electrical Supply, Electrical Equipment and Electric Transport, Faculty of Electrical Engineering, Technical University – Sofia

Thesis topic: "Renewable Energy Sources and Reactive Energy Management"

Member of the Scientific Jury: Prof. Dr. Eng. Plamen Milanov Rizov, Department of Electrical Machines and Industrial Electrical Engineering, Technical University of Sofia

1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and scientific-applied terms.

The implementation of modern technologies for the production of electricity is directed towards using sources that do not pollute the environment, and photovoltaic power plants are most often used for this purpose. They are characterized by a decentralized structure, unstable nature of generation, their operation is accompanied by a significant increase in voltage at high performance, the presence of variable reactive energy, leading to a decrease in the reliability of the electricity system.

The main research in the dissertation is directed towards studying the efficiency of reactive power compensation by means of a photovoltaic inverter. For this purpose, models and algorithms have been developed for controlling inverters in reactive power compensation in photovoltaic plants.

A techno-economic assessment has been made on the basis of the possibilities of reactive power compensation by means of electronic converters and classical passive elements.

All this determines the relevance of the development and the scientific research done by the doctoral student.

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

In the development of the dissertation, the author has used 163 literary sources, mainly in Latin - 140, published in the period 1972 - 2024, most of which are after 2010. As a result of the literature analysis, the direction of scientific research is defined, the purpose of the dissertation is defined and the tasks for achieving this purpose are set. The current state and prospects in the field of reactive power compensation in electricity systems are presented. The peculiarities of classical compensation devices have been considered, experimental studies of hybrid photovoltaic inverters under different operating conditions have been conducted, which has helped to prove the relevance of the studied problems and to correctly define the scientific-applied and applied problems in the field of reactive power compensation by hybrid inverters in photovoltaic power plants.

All this shows that the doctoral student is well acquainted with the state of research on the topic of the dissertation and has skills for independent development of new ideas and solutions in the field of modern methods and algorithms for reactive power control in photovoltaic power plants.

3. Compliance of the chosen research methodology and the set purpose and tasks of the dissertation with the contributions achieved.

The purpose of the dissertation is to investigate the possibilities of using electronic converters in photovoltaic power plants for reactive power compensation, as well as their possibilities for voltage regulation. To achieve these goals, proprietary methodology and models

3. Compliance of the chosen research methodology and the set purpose and tasks of the dissertation with the contributions achieved.

The purpose of the dissertation is to investigate the possibilities of using electronic converters in photovoltaic power plants for reactive power compensation, as well as their possibilities for voltage regulation. To achieve these goals, proprietary methodology and models have been developed. Based on these models, research has been carried out in accordance with the objectives of the dissertation, which have made it possible to formulate the scientific-applied and applied contributions of the dissertation.

4. Scientific and/or scientific-applied and applied contributions of the dissertation

I believe that the contributions are of scientific-applied and applied in nature. They can be summarized as follows:

Scientific-applied contributions

- An algorithm for remote control of the power factor of a photovoltaic inverter has been developed;
- A model of reactive power compensation has been developed using a three-phase grid inverter operating in a STATCOM mode;
- A model of reactive power compensation using a single-phase photovoltaic inverter has been developed. An improved model has also been developed in terms of PWM implementation.

Applied contributions

- A study has been carried out on the state of the reactive power of an industrial facility and the high costs of the returned energy in the power system. After analysing the loads, compensation solutions utilizing both classic compensating devices and a photovoltaic inverter are proposed. A techno-economic assessment has also been made, based on which it has been established that the payback period is similar for both proposed solutions.

I believe that the results obtained are fully achieved by the candidate and fully comply with the requirements for a dissertation for acquiring the educational and scientific degree of Doctor.

5. Assessment of the publications on the dissertation: number, nature of the publications in which they are printed. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The main results obtained in the dissertation are presented in seven scientific papers in the period 2019-2023, 6 in co-authorship with the scientific supervisor Prof. Dr. Eng. Vultchan Gueorgiev and 1 as a single author. All papers are published in journals, referenced and indexed in the SCOPUS electronic database. Dzhengiz Yalmaz İbram has 7 papers and 6 citations for the period 2021-2025.

The doctoral student's papers on the dissertation contain the main contributions claimed. This corresponds to the requirements of the Law on the Development of Academic Staff and the Regulations for its Implementation regarding the publication of the most essential parts of the dissertation.

By the groups of indicators for the fulfillment of the minimum national requirements, MSc. Eng. Dzhengiz Yalmaz İbram has presented evidence for the collected points as follows:

Group of indicators A (at least 50 points) - dissertation. Total 50 points;

Group of indicators G (at least 30 points) - G7 papers in journals that are referenced and indexed in world-renowned databases - 7 pcs. papers with a different number of authors - 160 points.

6. Opinions, recommendations and comments

I have no critical remarks on the materials presented by the doctoral student. I would recommend that the applicant continue his research in this area of renewable energy sources, taking into account the possibilities for storing the electricity produced in the presence of overgeneration, as well as to focus his efforts on applying the developed models in industrial power generation systems. Also, to continue his publication activity.

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

I believe that the presented dissertation **meets the** requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations on the Terms and Conditions for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University – Sofia in terms of volume, quality, scientific contributions and publications. The educational and scientific degree "**Doctor**" in the field of higher education: **5. Technical Sciences**, professional field: **5.2. Electronics, Electrical Engineering and Automation**, scientific specialty "**Electrical Supply and Electrical Equipment of Industry**".

Date: 25.03.2026

MEMBER OF THE JURY:

(Prof. Dr. Eng. Plamen Milanov Rizov)