

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: доц. д-р инж. Валентин Николов Гюров, катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане“, Технически университет – Варна

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

Регулирането на режимите на активните и неактивните мощности е един от основните проблеми електроснабдителните и електроенергийните системи, които поради постоянната промяна както на естеството на електрическите потребители, така и на естеството на генериращите мощности, изисква разработването на нови и усъвършенстването на съществуващи методи и технически средства за решаване на проблема. През последните години тази проблематика значително се усложни с ускореното внедряване на различни възобновяеми енергийни източници на различни нива от енергийната система, което доведе до нови проблеми свързани с ефективното управление на режима на напрежение, поддържането на устойчивост на електроенергийните системи и работа в оптимални режими с ниски загуби на мощност и енергия. Представената дисертационна работа разработва оригинален подход за използване на фотоволтаичните инвертори като източник на управляема реактивна мощност от динамичен характер, която може да бъде използвана като алтернатива на съществуващите традиционни технически средства за компенсация на реактивните товари. Съществена част от работата е свързана с научни изследвания в областта на оценка ефективността при такъв тип компенсация на реактивните товари. Разработен е модел и алгоритъм за управление на фотоволтаичен инвертор за целите на компенсацията на реактивните товари. Извършен е технико-икономически анализ за оценка на приложимостта на разработения подход. Считаю, че представеният научен труд има значима актуалност с ясно изразена научно-приложна стойност.

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

Дисертационната работа включва списък от използвана литература със 163 източника, повечето от които на английски език. Голяма част от тях са изследвания от последните 15 години. В литературния обзор е направен задълбочен сравнителен анализ на различните мощностни теории и дефиниции към тях. Особено внимание е обърнато върху проблематиката касаеща дефинициите на неактивните мощности, като е представен задълбочен критичен анализ спрямо някои проблеми при формулирането на реактивните мощности в различни режимни ситуации. Извършен е систематизиран обзор върху методите и техническите средства за компенсация на реактивните товари, придружен със съответната мотивировка за възможностите за

използване на фотоволтаични инвертори като източници на реактивна мощност. Извършеното проучване на изследванията в областта води до дефиниране на основната цел и задачи на дисертационната работа, придружено с обосновка за тяхната значимост и актуалност. Считам, че докторантът е доказал задълбочено познаване на проблемите и нивото на научните изследвания в областта, като успешно е развил изследването по дисертационната работа в тясно специализирана област за разработване и приложение на конкретен подход в компенсацията на реактивни товари във фотоволтаични електроцентрали и фотоволтаични инсталации.

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

Основна цел на дисертационната работа е анализ на методите и възможностите за използване на силовите електронни преобразуватели във фотоволтаични централи като източник на динамично управляема реактивна мощност за целите на компенсацията на реактивните товари и оптимизиране режимите на напрежение. Основните задачи са свързани с разработване на методики и модели, синтез на технически средства, теоретични и експериментални изследвания. В резултат на проведените изследвания и получените резултати са формулирани приносите от дисертационния труд.

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

Потвърждавам претенцията на автора по отношение класификацията и дефиницията на приносите. 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 и постигнатите приноси от дисертационната работа 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.

Като част от работата по дисертационния труд са представени седем научни публикации, които са в реферирани издания, индексирани в Scopus. Всички публикации са в периода 2019-2023 г. Една от публикациите е авторска, а шест от публикациите са в съавторство с научния ръководител.

Класификация по точки:

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. Общо 160 точки.

6. Мнения, препоръки и бележки

Нямам съществени критични бележки по дисертационния труд. Бих препоръчал на кандидата в бъдеще да увеличи прецизността си при цитирането на литературни източници в публикационната си дейност, с оглед на това да бъде увеличен процента на цитирани първоизточници и намален процента на вътрешноинституционални цитирания. Бих препоръчал да продължи активните си изследвания в безспорно прогресивната научна област, обект на негов научен интерес.

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: 4.05.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

(доц. д-р инж. Валентин Николов Гюров)

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 İbram, Department of Electric Power 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: Assoc. Prof. Dr. Eng. Valentin Nikolov Gyurov, Department of Electric Power Supply and Electrical Equipment, Technical University of Varna

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

The regulation of the modes of active and inactive powers is one of the main problems of the electric power supply and distribution systems, which, due to the constant change in both the nature of electrical consumers and the nature of generating capacities, requires the development of new and the improvement of existing methods and technical means to solve the problem. In recent years, this issue has become significantly more complicated with the accelerated implementation of various renewable energy sources at different levels of the power system, which has led to new problems related to the effective management of the voltage regime, maintaining the stability of power systems and operation in optimal modes with low power and energy losses. The presented dissertation work develops an original approach for using photovoltaic inverters as a source of controllable reactive power of a dynamic nature, which can be used as an alternative to the existing traditional technical solutions for compensation of reactive loads. A significant part of the work is related to scientific research in the field of evaluating the effectiveness of this type of compensation of reactive loads. A model and algorithm for controlling a photovoltaic inverter for the purpose of reactive load compensation has been developed. A technical and economic analysis has been performed to assess the applicability of the developed approach. I believe that the presented scientific work has significant relevance with a clearly expressed scientific and applied value.

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

The dissertation includes a list of used literature with 163 sources, most of which are in English. A large part of them are studies from the last 15 years. The literature review provides a thorough comparative analysis of the various power theories and definitions to them. Particular attention is paid to the issues concerning the definitions of inactive powers, and a thorough critical analysis of some problems in the formulation of reactive powers in different regime situations is presented. A systematized review of the methods and technical means for compensation of reactive loads has been carried out, accompanied by the corresponding motivation for the possibilities of using photovoltaic inverters as sources of reactive power. The conducted study of the research in the field leads to the definition of the main goal and tasks of the dissertation work, accompanied by a justification for their significance and relevance. I believe that the doctoral student has demonstrated in-depth knowledge of the problems and the level of scientific research in the field, having successfully developed the research in the dissertation work into a narrowly specialized area for the development and application of a specific approach to

the compensation of reactive loads in photovoltaic power plants and photovoltaic installations.

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

The main objective of the dissertation work is an analysis of the methods and possibilities for using power electronic converters in photovoltaic power plants as a source of dynamically controllable reactive power for the purposes of compensation of reactive loads and optimization of voltage regimes. The main tasks are related to the development of methodologies and models, synthesis of technical means, theoretical and experimental research. As a result of the conducted research and the obtained results, the contributions of the dissertation work have been formulated.

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

I confirm the author's claim regarding the classification and definition of the contributions. They can be summarized as follows:

Scientific and applied contributions

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

Applied contributions

- A study of the state of reactive power at an industrial facility and the high costs of energy returned to the power system has been conducted. After analyzing the loads, compensation solutions have been proposed with both classic compensation devices and a photovoltaic inverter. A technical and economic assessment has also been made, on the basis of which it has been established that the payback period is similar for both proposed solutions.

I believe that the results obtained and the contributions made from the dissertation work correspond to the requirements for a dissertation work for the acquisition of the educational and scientific degree "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.

As part of the work on the dissertation, seven scientific publications are presented, which are in refereed editions indexed in Scopus. All publications are in the period 2019-2023. One of the publications is the author's, and six of the publications are co-authored with the scientific supervisor.

Classification by points:

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

Group of indicators D (at least 30 points) - D7 publications in editions that are refereed and indexed in world-renowned databases - 7 pcs. Total 160 points.

6. Opinions, recommendations and comments

I have no significant critical remarks on the dissertation. I would recommend that the candidate in the future to increase his precision in citing references in his publication activities, with a view to increasing the percentage of cited primary sources and reducing the percentage of intra-institutional citations. I would recommend that he continue his active research in the undoubtedly progressive scientific field, the subject of his scientific interest.

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

I believe that the presented dissertation meets the requirements of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations on the Terms and Procedure for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University - Sofia in terms of volume, quality, scientific contributions and publications. The achieved results give me reason to recommend to the Scientific Jury to award M. Eng. Cengiz Yilmaz Ibram 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 "Electric Power Supply and Electrical Equipment of Industry".

Date: 4.05.2026

MEMBER OF THE JURY:

(Assoc. Prof. Dr. Eng. Valentin Nikolov Gyurov)