

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „Професор“ по 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“ (Електрически машини), обявен в ДВ бр. 25 / 26.03.2021 г.

с кандидат: доц. д-р инж. Пламен Миланов Ризов

Член на научно жури: **проф. д-р инж. Васил Димитров Димитров**,
ВТУ „Т. Каблешков“ - София

1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът за заемане на академичната длъжност (АД) „Професор“ по научна специалност „Електрически машини“ е обявен след решение на Катедрен съвет (Протокол № 37/08.02.2021 г.), Факултетен съвет на Електротехнически факултет (Протокол № 11/09.02.2021 г.) и Академичен съвет на Технически университет – София (протокол № 3/24.02.2021 г.) в ДВ, бр. 25 / 26.03.2021 г. и публикуван на сайта на ТУ-София.

Към крайната дата (26.05.2021 г.) са подадени документи по конкурса от единствен кандидат: *доц. д-р инж. Пламен Миланов Ризов*, който към настоящия момент заема АД „доцент“ в катедра „Електрически машини“. Роден е на 23.12.1960 г. Завършил е висше образование през 1990 г. във ВМЕИ (Технически университет – София), Електротехнически факултет, където придобива квалификация „магистър-електроинженер“ по специалност „Електрически машини“. През 1991 г. е зачислен на редовна аспирантура в катедра „Електрически машини“ и през 1999 г. защитава дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“ на тема „Изследване на установени режими на асинхронни двигатели с метода на крайните елементи“ с научен ръководител проф. д-р инж. Емил Соколов.

Професионалното израстване на инж. Ризов е свързано с работата му последователно като асистент (1993-1996), старши асистент (1996-1998) и главен асистент (1998-2002) към катедра „Електрически машини“ в ТУ-София. От 18 март 2002 г. е доцент по 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“ (Електрически машини) в същата катедра (Протокол № 6/18.03.2002 г. на ВАК). От 2015 г. досега е Зам.-декан по учебната дейност на Електротехнически факултет.

Член е на Факултетния съвет и на Факултетния научен съвет при Електротехнически факултет на ТУ-София, на Факултетния съвет на Факултета за френско обучение по електроинженерство (ФФОЕ) на ТУ-София и на Научния съвет на Училището за докторанти при ФФОЕ.

Член е на програмните и организационните комитети на национални и международни конференции (ELMA и BulEF).

Ръководител е на екипи от Електротехнически факултет за изготвяне на:

- Доклад за изпълнение на критериите в програмната акредитация на обучението в образователна и научна степен „доктор“ по докторски програми в Електротехнически факултет от професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ за периода 2010 г. – 2016 г.;

- Доклад-самооценка за изпълнение на критериите, утвърдени от НАОА за институционална акредитация на професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ за периода 2011 г. – 2017 г.;

- Доклад-самооценка относно процедурата за Програмна акредитация на специалностите в Електротехнически факултет от професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ за периода 2016 г. – 2021 г.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът е представил за рецензиране по настоящия конкурс общо 48 научни труда, 1 книга (монография), 1 учебник и списък на 21 научноизследователски договори. Всички те се приемат за рецензиране и се отчитат при крайната оценка – свързани са със специалността на конкурса и нямам общи публикации с кандидата. Не се рецензират 7 научни труда по дисертацията и 25 научни труда по конкурса за АД „Доцент“. Представени са 12 документи (във вид на референции, удостоверения и служебни бележки) за участие в научноизследователски разработки и за покриване на наукометричните показатели.

Съгласно ПРАВИЛНИК за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София ПУРЗАД (за област 5. Технически науки), за заемане на АД „професор“ е необходимо покриване на изисквания по Групи показатели: А (50 т.), В (100 т.), Г (250 т.), Д (100 т.), Е(220 т., като за Е17 \geq 40 т.), Ж (120 т.) и З (20 т.).

След обстоен преглед на документите по конкурса може да се направи заключение, че тези изисквания са удовлетворени и научноизследователската и учебно-педагогическата дейност на кандидата са изцяло в специалността на конкурса:

Показател А – 50 т.: кандидатът притежава ОНС „Доктор“ за разработен и защитен дисертационен труд - Диплома № 25997/29.03.1999 г., въз основа на Протокол № 05 / 18.01.1999 на ВАК. Към документите за настоящия конкурс е представена извадка от автореферата, както и списък на публикациите по дисертацията.

Показател В – 100 т.: кандидатът е представил издадена монография: „Съвременни изолационни системи за високоволтови електрически машини“, 132 стр., ISBN: 978-619-239-245-1, Изд. Авангард Прима, София, 2019.

Показател Г – за участие в конкурса кандидатът е представил 48 бр. научни публикации, като 23 от тях са на английски език. Разпределени са, както следва:

Г7 - Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 11 бр. (в съавторство, в 3 от тях кандидатът е първи автор, в 3 е втори, в 5 – трети) – статии и доклади, представени на международни научни конференции Balkan Conference on Lighting 2018, SIELA 2020, ELMA 2017 и 2019 (6 бр.), BuIEF 2019 и 2020 (3 бр.), публикувани в платформите на IEEE Xplore Digital Library и индексирани в *Scopus* – общо **171,2** т.

Г8 - Научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове: 34 бр. (3 самостоятелни) – общо **276,8** т. Представена е статия в сп. „Електротехника и Електроника Е+Е“. Останалите доклади са на международни конференции ELMA (2002, 2005, 2008 и 2015) или са публикувани в издания на ТУ - София.

Общ брой точки по **Показател Г – 448**, което значително надхвърля изискванията.

Показател З – за участие в конкурса кандидатът е представил 3 публикации, различни от тези в Показател Г: една научна публикация в Journal of Materials Processing Technology,

Elsevier, с импакт фактор (IF = 0.856/ 2005 на Web of Science) и с импакт ранг (SJR = 0.758/ 2005 на Scopus), както и две научни публикации с импакт ранг: SIELA 2009 (SJR = 0.1/ 2009) и EDUCON 2017 (SJR = 0.197/ 2017): общо **30** т., което надвишава изискването.

Показател Д – за участие в конкурса кандидатът е представил общо 33 цитирания на негови публикации, като 9 от тях са от чуждестранни автори. Те са разделени по групи, както следва:

*Показател Д12: 27 бр. цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в Scopus/ Web of Science: **270** т.*

*Показател Д14: 6 бр. цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране (с ISSN): **12** т.*

Общият брой точки по **Показател Д** са **282** и значително надхвърлят изискванията.

Показател Е: представени са документи за удовлетворяване на изискванията:

Показател Е17 – приложено е Удостоверение от Ректората на Технически университет – София в уверение, че доц. Пламен Ризов е бил втори научен ръководител на двама успешно защитили докторанти – общо **40** т., което удовлетворява изискването.

Показател Е18: кандидатът е бил член на 14 колектива за разработване на научно-изследователски проекти (по вътрешни конкурси, фонд НИ или с възлагане от министерство) – представена е Справка от зам.-ректор по НПД на Технически университет-София, както и Служебна бележка от „ТУ-София – Технологии“ ЕООД и референции от „ЕЛПРОМ-ЗЕМ“ АД – София, „ИХБ – Електрик“ АД – София, „АЛМОТТ“ ООД – Стара Загора (**140** т.).

Показател Е19: кандидатът е бил член на 2 колектива за разработване на международни научноизследователски проекти – представена е Справка от зам.-ректор по НПД на Технически университет- София (**40** т.).

Показател Е20: кандидатът е бил Ръководител на 5 договора за научни изследвания, представена е Справка от зам.-ректор по НПД на Технически университет – София (**100** т.).

Показател Е22: по проекти, ръководени от кандидата, са привлечени средства в размер на 290674 лева, което съответства на **58** т.

Показател Е23: кандидатът е представил публикуван университетски учебник: П. Ризов, А. Иванов, *Компютърно моделиране на полета и процеси*, ISBN 978-619-167-158-8, Изд. ТУ-София, 2015 (**20** т.).

Общ брой точки по **Показател Е** – **398**, което значително надхвърля изискванията (Показател Е17 = 40).

Показател Ж - кандидатът е представил Служебна бележка от Декана на Електротехнически факултет: през последните 3 академични години доц. Ризов е провел 643 ч. лекции в ТУ-София по дисциплините „Електрически машини“, „Електрически машини и апарати“, „Обобщена теория на електрическите машини“, „Електрически машини с електронно управление“, „Синтез на електромашинни системи с електронно управление“ и други, свързани с моделиране на вериги, полета и процеси (някои от тях и на английски език), което съответства на **643** т. и значително превишава изискването. Всички дисциплини са точно по тематиката на конкурса.

В заключение считам, че представените материали по конкурса надхвърлят в значителна степен минималните национални изисквания и тези на ТУ – София за заемане на академичната длъжност „професор“ и са на високо научно-техническо и професионално ниво (общо 1951 т. при необходими 860).

3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата

Активната научноизследователска и научноприложна дейност на кандидата е насочена най-вече в следните тематични области:

1. Изследване и анализ на трансформатори и асинхронни, синхронни и постояннотокови електрически двигатели чрез различни методи за компютърно моделиране и симулация на електромагнитни и топлинни полета.

2. Изследване и анализ на процеси в електрически системи, основна част на които са електродвигатели и трансформатори.

3. Изследване, анализ и приложение на съвременни изолационни системи за високоволтови електрически машини.

4. Повишаване на енергийната ефективност и експлоатационната надеждност на електрически машини и изследване на възможностите за увеличаване на сроковете за техническо обслужване и ремонтни дейности.

В представената монография са показани систематизирано резултатите от проучвания, изследвания, моделиране и симулации, свързани с разработки на нови изолационни системи за високоволтови електрически машини. Обстойно са анализирани два основни вида терморезистивни изолационни системи с клас на топлоустойчивост F: технологиите RR (Resin Rich) и VPI (Vacuum Pressure Impregnation). Доказано е, че в техническо отношение VPI е с по-добри показатели – притежава по-висока степен на хомогенност на корпусната изолация, по-дълъг живот на изолационната система, практически пълна липса на хигроскопичност и по-висока експлоатационна надеждност. И в двете технологии се използват изолационни ленти на основата на стъкловлакна или слюда, цената им е съизмерима и разходите за изработване на изолационни системи по VPI и RR са практически еднакви. Следователно, цената за пренавиване на двигателите по двете технологии е една и съща. Като недостатък е посочено, че при подмяна на изолацията на статорните намотки е необходима подмяна изцяло и на проводниците на намотките, което значително повишава цената на ремонта, но гарантира значително по-добри качества на статорната намотка и на двигателя като цяло в сравнение с тези, които са произведени с терморезистивна изолационна система с клас на топлоустойчивост B.

В представените публикации са разработени модели и са проведени симулационни анализи на електрически машини с приложение в промишлеността, енергетиката и в електрически транспортни средства (електрически и хибридни автомобили). Особено внимание е обърнато на възможностите за подобряване на конструкцията на двигатели и трансформатори при проектирането им с цел повишаване на надеждността и енергийна ефективност, както и на изследването на преходните процеси при пускане, спиране (включително рекуперация), превключване на захранване и др.

Установени са връзки между конструктивните особености на електрическите машини и техните характеристики и показатели (кпд, коефициенти на мощност, на изкривяване на формата – THD, наличие на хармоници и др.), оценено е влиянието на електронни преобразуватели, изследвани са възможностите за избор на подходящи релейни защиты и правилна настройка. Предложени са варианти за мониторинг на състоянието на електрически машини в реално време, като се изгради комуникационна мрежа с редуциран брой на използваните компоненти.

Доц. Ризов е бил изследовател (член на колектива) и ръководител на множество научноизследователски проекти (много повече от представените за конкурса), приключили успешно с внедряване на получените резултати.

Всички тези дейности на кандидата доказват способностите му за провеждане на научно-изследователска и научноприложна дейност и показват умения за работа в екип.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. д-р инж. Пламен Ризов е изнасял лекции по основополагащи дисциплини, свързани с обучението по специалностите "Електротехника", "Електроенергетика и електрообзавеждане", "Електроника", "Електротехника на английски език" за ОКС бакалавър и "Електротехника", "Електротехника на английски език" и „Мениджмънт в енергетиката" за ОКС магистър в ТУ-София (свързани точно с тематиката на конкурса). Автор е на учебник и ръководство за лабораторни упражнения. Над 80 негови дипломанти са защитили бакалавърски и магистърски дипломни работи в Електротехническия и Стопанския факултети на Техническия университет – София. Участвал е в едномесечно обучение в Центъра за мултимедийни педагогически ресурси (SEMM) към University of Science and Technology (USTL) - Лил и L'université de Bordeaux 2 "Victor Segalen" - Бордо, Франция. Докторантите, защитили под негово ръководство, заемат академични длъжности в Електротехническия факултет, което е предпоставка за създаването на школа за млади учени. Като се има предвид и че от 6 години доц. Ризов е зам.-декан по учебната дейност на Електротехническия факултет, може да се заключи, че педагогическата подготовка и учебно-преподавателската дейност на кандидата са на високо професионално ниво.

5. Основни научни и научноприложни приноси

Научни приноси (създаване на нови методи, конструкции, технологии):

✓ Разработени са методи за изследване на влиянието на конструкцията на електрически машини (синхронни двигатели, трансформатори) върху ефективността.

✓ Разработени са множество компютърни модели:

➤ за изследване на преходните процеси при превключване на захранването на група асинхронни двигатели за средно напрежение;

➤ за провеждане на симулации на електрозадвижване със синхронен двигател с постоянни магнити, електронен преобразувател и управляваща подсистема с възможност за изследване в различни режими на работа, както и при управление на СДПМ с прилагане на комбинация от две стратегии (максимален момент за ампер в първа зона и константно напрежение и константен ток във втора зона), което позволява да се използват най-пълно възможностите на двигателя;

➤ за изследване магнитното поле в синхронни генератори: изчисляване на индуктивността на канално разсейване и индуктивното съпротивление на разсейване на статорната намотка; изчисляване на фазните електродвижещи напрежения и електромагнитния момент; определяне на загубите в стоманата на статорните зъби и др.

✓ Създаден е нов метод за оценка на основните показатели на синхронни хидрогенератори за средна мощност с неявнополюсна и явнополюсна конструкция на ротора.

✓ Разработен е подход за изследване на процесите, определящи устойчивостта на електрогенериращи системи при наличие на смущаващи въздействия в свързаните към тях електропроводи.

Научни приноси (формулиране и обосноваване на нова хипотеза):

✓ Доказана е хипотезата, че чрез управлението на възбуждането си работещият турбогенератор минимизира пада на напрежение в шините си, което осигурява стабилна работа на собствените си нужди, но същевременно той не може да обезпечи необходимото напрежение в шините на собствени нужди на съседния генератор, в резултат на което минимално напреженостите защити изключват захранването на някои от системите.

Научноприложни приноси (създаване на нови методи, конструкции, технологии):

✓ Извършен е подробен финансово-технически анализ на съвременните изолационни системи за електрически машини високо напрежение.

✓ Получени са редица зависимости на енергийните показатели и характеристиките на електрически машини от конструкцията и режима на работа.

✓ Доказани са различни възможности за повишаване на енергийната ефективност и експлоатационната надеждност на електрически машини.

✓ Анализирани са предимствата и недостатъците на рекуперативното спиране и особеностите при едновременна работа с механичните спирачки на електромобилите.

✓ Дефинирани са препоръки за структурирането на комуникационната мрежа за мониторинг на състоянието на електрически машини в реално време, като се използва редуциран брой компоненти.

Приложни приноси (създаване на нови методи и конструкции):

✓ Резултатите от научните изследвания са внедрени в електроцентрали и промишлени предприятия и са довели до повишаване на енергийната ефективност и намаляване загубите от престой при аварийно изключване.

✓ Разработените компютърни модели, алгоритми и програми са въведени в обучението на студенти в Електротехнически факултет на Технически Университет – София.

Приносите са лично дело на кандидата, което е видно от големия брой научни изследвания в публикациите и монографията, от участието му в множество научно-изследователски проекти и от цитиранията на научните трудове в представителни издания, видими в Scopus.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Предвид публикациите в престижни международни форуми, както и въз основа на активното участие на кандидата в научноизследователски проекти, успешно приключили с внедряване на постигнатите резултати, оценявам приносите като значими. Постигната е необходимата публичност и признание на доц. Пламен Ризов пред професионалната научна общност у нас и в чужбина. Приносите имат и образователен аспект, защото са въведени съвременни методи при обучението на студентите по дисциплините, засягащи електрическите машини.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени забележки към представената научна продукция. Предвид публикациите, препоръчвам на кандидата да участва в повече научни форуми в чужбина, както и да представи самостоятелни доклади и статии в издания, реферирани и индексирани в Scopus / Web of Science, с цел разпространение на резултатите от активната си научноизследователска дейност. Предвид големия брой лекции, в които той е водещ преподавател, бих препоръчал доц. Проф. Ризов да подкрепи учебния процес с повече учебници и ръководства за преподаване, както и да сподели дългогодишния си опит с университети в чужбина (напр. по програма Еразъм).

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Не познавам лично доц. Пламен Ризов. Имам отлични впечатления за него, придобити по време на участието ми в международни научни форуми, организирани от Електротехническият факултет на ТУ-София (конференции ЕФ и BulEF).

Общата характеристика на кандидата е, че доц. д-р инж. П. Ризов е дългогодишен преподавател с авторитет сред колегите и студентите, преминал през всички стъпала на преподавателска дейност, притежава високо ниво на научноизследователска и развойна дейност, известен учен у нас и в чужбина.

Трябва също да се отбележи, че качественото и педантично оформяне на представените материали по конкурса прави изключително впечатление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали за участие в конкурса отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и на ПУРЗАД в ТУ – София. Удовлетворени са минималните национални изисквания към научната и преподавателската дейност на кандидата. Получени са достатъчно научни, научноприложни и приложни приноси. Постигната е известност в научните среди и професионалната инженерна общност. Въз основа на изпълнението на наукометричните показатели намирам за основателно **да предложи** доц. д-р инж. Пламен Миланов Ризов да заеме академичната длъжност „Професор” в професионалното направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика” по специалността “Електрически машини”.

28.06.2021 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:/п/.....

/ проф. д-р инж. Васил Димитров /

REVIEW

concerning the awarding of the academic position of Professor in professional field

5.2. Electrical Engineering, Electronics, and Automation (Electrical machines),

promulgated in State Gazette: issue 25 / 26.03.2021

with sole candidate: Assoc. Prof. Dr. Eng. Plamen Milanov Rizov

Member of the scientific jury: **Prof. Dr. Eng. Vasil Dimitrov Dimitrov,**

Todor Kableshkov University of Transport – Sofia

1. General principles and biographical details.

The competitive selection procedure for awarding the academic rank of “Professor“ in scientific discipline "Electrical machines" was open with a decision of the Department Council (Protocol No 37/08.02.2021), the Faculty Council of the Faculty of Electrical Engineering (Protocol No 11/09.02.2021) and the Academic Council of the Technical University – Sofia (Protocol No 3/24.02.2021), promulgated in State Gazette: issue 25/26.03.2021 and published on the website of TU-Sofia.

Until the deadline (26.05.2021) documents for the competition were submitted only by one candidate: *Assoc. Prof. Dr. Eng. Plamen Milanov Rizov* who currently holds the academic position of "Associate Professor" in the Department of Electrical Machines. He was born on 23.12.1960. He graduated in 1990 at VMEI (Technical University – Sofia), Faculty of Electrical Engineering, where he obtained a master's degree in electrical engineering with specialty “Electrical machines”. In 1991 he was enrolled in full-time postgraduate studies (PhD student) at the Department of Electrical Machines and in 1999 he completed his doctoral degree thesis on the topic of “Study of steady-state modes of asynchronous motors with the finite element method” (under the supervision of Prof. DSc. Eng. Emil Sokolov).

The professional development of Eng. Rizov is related to his work consecutively as an assistant (1993-1996), senior assistant (1996-1998) and chief assistant (1998-2002) at the Department of Electrical Machines at the Technical University of Sofia. Since March 18, 2002 he has been an associate professor in 5.2 "Electrical Engineering, Electronics and Automation" (Electrical Machines) in the same department (Protocol No 6 / 18.03.2002 of the Higher Attestation Commission). Since 2015 he has been Vice-dean of Educational at the Faculty of Electrical Engineering.

He is a member of the Faculty Council and the Faculty Scientific Council at the Faculty of Electrical Engineering of TU-Sofia, of the Faculty Council of the Faculty of French Electrical Engineering (FFOE) of TU-Sofia and of the Scientific Council of the School for Doctoral Students at FFOE.

He is a member of the programme and organizing committees of national and international conferences (ELMA and BulEF).

He is the leader of teams from the Faculty of Electrical Engineering for the preparation of:

- Report on the implementation of the criteria in the program accreditation of the training in educational and scientific degree "Doctor" in doctoral programs at the Faculty of Electrical Engineering in the professional field 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation" for the period 2010 – 2016;

- Self-assessment report for fulfilment of the criteria approved by NEAA for institutional accreditation of a professional field 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation" for the period 2011 – 2017;

- Self-assessment report on the procedure for Program Accreditation of the specialties in the Faculty of Electrical Engineering in the professional field 5.2. "Electrical engineering, electronics and automation" for the period 2016 – 2021.

2. General description of the materials submitted

The candidate has submitted for reviewing in this competition a total of 48 scientific works, one book (a monograph), one university textbook and a list of 21 research projects. All of them are accepted for reviewing and are taken into consideration in the final assessment - they are related to the specialty of the competition and I don't have common publications with the candidate. Seven scientific works related to the dissertation and 25 scientific works related to the awarding of the academic position of Associate Professor are not accepted for assessment. Twelve documents (in the form of references, certificates and official notes) for participation in research and for covering the scientific-metric indexes are presented.

According to the STATUTE on the requirements and the procedure for gaining academic positions at TU – Sofia (SRPGAR) (for science area 5. Technical sciences), the requirements in Groups of indexes: A (50 p.), C (100 p.), D (250 p.), E (100 p.), F (220 p., as $F17 \geq 40$ p.), G (120 p.) and H (20 p.) must be fulfilled to gain the academic position of "Professor".

After thorough examination of the documents submitted for the competitive selection procedure the conclusion can be drawn that these requirements were fulfilled and the scientific research activities of the candidate are entirely within the science area of this procedure.

Index A – 50 p.: The candidate holds the PhD degree for writing and defending a dissertation: Certificate No 25997/29.03.1999, based on the Protocol No 05 / 18.01.1999 of the Higher Attestation Commission. The documents submitted for this procedure include an excerpt from the Dissertation abstract as well as a list of the publications related to the dissertation.

Index C – 100 p.: The candidate submitted a monograph: "*Contemporary insulation systems for high voltage electrical machines*", 132 pages, ISBN: 978-619-239-245-1, Avangard Prima Publishing house, Sofia, 2019.

Index D – for his participation in the competitive selection procedure the candidate submitted 48 scientific publications, as 23 of them are in English. They are divided, as follows:

D7 - Scientific publications in editions, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information – 11 (in co-authorship, the candidate is the first author in 3 of them, the second – in 3 of them, the third – in 5 of them) – papers and articles, presented in international scientific conferences Balkan Conference on Lighting 2018, SIELA 2020, ELMA 2017 and 2019 (6 papers), BulEF 2019 and 2020 (3 papers), published in the IEEE Xplore Digital Library platform, indexed in *Scopus* – a total of **171.2** p.

D8 - Scientific publications in non-referenced journals with scientific reviewing or in edited collective volumes: 34 (3 in sole authorship) – a total of **276.8** p. An article was published in "Electrotechnica & Electronica E+E" journal. The other papers are presented at international

scientific conferences ELMA (2002, 2005, 2008 and 2015) or are published in editions of the Technical University - Sofia.

Total number of points under **Index D – 448**, which significantly exceeds the requirements.

Index H – for his participation in the competitive selection procedure the candidate submitted 3 publications different from these in Index D: one publication in Journal of Materials Processing Technology, Elsevier (IF = 0.856 / 2005 - Web of Science; SJR = 0.758/ 2005 - Scopus), as well as publications at SIELA 2009 (SJR= 0.1/ 2009) and EDUCON 2017 (SJR = 0.197/ 2017): total number of points – **30** that exceeds the requirement.

Index E – for his participation in the competitive selection procedure the candidate submitted a total of 33 citations of his publications, as 9 of them are from authors abroad. They are divided into groups as follows:

Index *E12*: 27 citations in scientific editions, indexed in Scopus / Web of Science: **270** p.

Index *E14*: 6 citations in non-referenced editions with scientific reviewing (with ISSN): **12** p.

The total number of points under **Index E** is **282** and significantly exceeds the requirements.

Index F: documents for fulfilment of the requirements are submitted:

Index F17 – a Certificate from the Rectorate of the Technical University - Sofia is submitted, certifying that Assoc. Prof. Plamen Rizov has been the second scientific supervisor of two PhD students successfully defended their dissertations - a total of **40** p., which meets the requirement.

Index *F18*: the candidate has been a member of 14 teams for the development of research projects (internal competitions, BNS fund or commissioned by the Ministry) - a reference by the Vice-Rector “Research and development” of the Technical University of Sofia, as well as an official note from “TU-Sofia - Technologies EOOD” and references from ELPROM-ZEM AD - Sofia, IHB-Electric AD - Sofia, ALMOTT OOD - Stara Zagora are submitted (**140** p.).

Index *F19*: the candidate has been a member of 2 teams for the development of international research projects – a reference by the Vice-Rector “Research and development” of the Technical University of Sofia is submitted (**40** p.).

Index *F20*: the candidate has been a Manager of 5 teams for the development of research projects - a reference by the Vice-Rector “Research and development” of the Technical University of Sofia is submitted (**100** p.).

Index *F22*: under projects managed by the applicant, funds in the amount of BGN 290 674 have been attracted, which corresponds to **58** p.

Index *F23*: the candidate has submitted a published university textbook: P. Rizov, A. Ivanov, *Computer modelling of fields and processes*, ISBN 978-619-167-158-8, Publishing house of TU-Sofia, 2015 (**20** p.).

Total number of points under **Index F – 398**, which significantly exceeds the requirements (Index F17 = 40).

Index G: the candidate has provided a document by the Dean of the Faculty of Electrical Engineering: over the last three academic years Assoc. Prof. Rizov has delivered 643 lectures at TU-Sofia in the scientific disciplines of „Electrical machines”, “Electrical machines and apparatus”, “Generalized theory of electrical machines“, “Electronically controlled electrical machines“, “Synthesis of electronically controlled electrical-machine systems” and others related to circuits,

field and process modelling (some of them in English), which corresponds to **643 p.** and considerably exceeds the requirements. All of subjects are exactly on the topic of the competition.

*In conclusion, I believe that the materials submitted for the competitive selection procedure significantly exceed the minimum national requirements and those of TU – Sofia on the awarding the academic position of "professor" and are at a high scientific, technical and professional level (a total of **1951** points against the required **860**).*

3. General characterization of the scientific research and applied research activities of the candidate

The active scientific and scientific-applied research activities of the candidate are focused mainly on the following thematic areas:

1. Study and analysis of transformers and asynchronous, synchronous and DC electric motors, using different computer modelling techniques and simulations of electromagnetic and thermal fields.

2. Study and analysis of processes in electrical systems, the main part of which are electric motors and transformers.

3. Study, analysis and application of contemporary insulation systems for high voltage electrical machines.

4. Increasing the energy efficiency and operational reliability of electrical machines and exploring the possibilities for increasing the terms for maintenance and repair activities.

The submitted monograph systematically presents the results of studies, research, modelling and simulations related to the development of new insulation systems for high voltage electrical machines. Two main types of thermoset insulation systems with heat resistance class F have been extensively analysed: RR (Resin Rich) and VPI (Vacuum Pressure Impregnation) technologies. It is proven that the VPI is more technically advanced – it has a higher degree of casing insulation homogeneity, an extended life of the insulation system, virtually complete absence of hygroscopicity and higher operational reliability. Both technologies use insulating tapes based on glass fiber or mica and are comparable in cost. The manufacturing cost of a VPI and RR insulation system is practically similar. Therefore, the cost of rewinding motors using both technologies is the same. As a disadvantage, it can be pointed out that when replacing the insulation of the stator windings, it is necessary to completely replace the conductors of the windings. This significantly increases the cost of repair, but guarantees that the qualities of the stator winding and the motor as a whole are significantly better than the qualities of the motors, manufactured with a thermoset insulation system with heat resistance class B.

In the submitted publications, models of electrical machines used in the industry, energy and electric vehicles (electric and hybrid cars) have been developed and simulation analyses have been performed. Particular attention is paid to the possibilities for improving the construction of motors and transformers during their design in order to increase the reliability and energy efficiency, as well as to the study of transient processes during start-up, stopping (including recuperation), power switching and more.

Relationships between the design features of electrical machines and their characteristics and indicators (efficiency, power coefficient, the presence of harmonics, distortion of the current shape – THD, etc.) have been established, the influence of electronic converters has been

assessed, the possibilities for selection of appropriate relay protections and correct setting are investigated. Options for real-time monitoring of the state of electrical machines by implementing a communication network with a reduced number of used components are proposed.

Assoc. Prof. Rizov has been a researcher (member of teams) and manager of many research projects (much more than submitted for the competition) that have been successfully completed with the implementation of the obtained results.

All the candidate's activities are a proof of his ability to conduct scientific research and scientific applied research and to work in a team.

4. Assessment of the candidate's pedagogical preparation and activities

Assoc. Prof. Dr. Eng. Plamen Rizov has lectured on fundamental disciplines related to training in the specialties "Electrical Engineering", "Electrical Power Engineering and Electrical Equipment", "Electronics", "Electrical Engineering in English" for Bachelor's degree and "Electrical Engineering", "Electrical Engineering in English" and "Management in Power Engineering" for Master's degree at TU-Sofia (related exactly on the topic of the competition). He is the author of a textbook and a manual for laboratory exercises. Over 80 of his graduates have defended bachelor's and master's theses at the Faculties of Electrical Engineering and Economics at the Technical University – Sofia. He has participated in a one-month training at the Center for Multimedia Pedagogical Resources (SEMM) at the University of Science and Technology (USTL) - Lille and Université de Bordeaux 2 "Victor Segalen" - Bordeaux, France. The PhD students, who defended under his supervision, hold academic positions at the Faculty of Electrical Engineering, which is a prerequisite for the establishment of a school of young scientists. Considering that he has been the Vice-dean of Educational of the Faculty of Electrical Engineering for 6 years, it can be concluded that the pedagogical preparation and the teaching activity of the candidate are at a high professional level.

5. Main scientific and scientific-applied contribution

Scientific contribution (*development of new methods, constructions technologies*):

- ✓ Methods for studying the influence of the construction of electric machines (synchronous motors, transformers) on the efficiency have been developed.
- ✓ Many computer models have been developed:
 - for the study of transient processes in the switching of the power supply of a group of medium voltage asynchronous motors;
 - for conducting simulations of electrical drive with synchronous motor with permanent magnets (SMPM), electronic converter and control subsystem with the possibility of testing in different operating modes, as well as in control on SMPM with application of a combination of two strategies (maximum torque per ampere in the first zone and constant voltage and constant current in the second zone), which allows to make full use of the capabilities of the motor;
 - for studying the magnetic field in synchronous generators: calculation of the slot leakage inductance and the slot leakage reactance of the stator winding; calculation of phase electromotive voltages and electromagnetic torque; determination of losses in the steel of the stator teeth, etc.
- ✓ A new method for evaluation of the basic indicators of synchronous hydropower generators for medium power with salient pole and non-salient pole rotor construction has been developed.

✓ An approach was developed to study the processes determining the stability of power generating electrical systems in the presence of disturbing effects in the connected power lines.

Scientific contribution (*formulation and substantiation of a new hypothesis*)

✓ The hypothesis has been proven that by controlling its excitation the working turbo-generator minimizes the voltage drop in its busbars, which ensures stable operation of its own needs, but at the same time, it cannot provide the necessary voltage in the busbars of the neighboring generator's own needs, as a result of which the minimum voltage protections turn off the power supply of some of the systems.

Scientific-applied contribution (*development of new methods, constructions technologies*)

- ✓ A detailed financial and technical analysis of contemporary insulation systems for high-voltage electrical machines has been performed.
- ✓ A number of dependences of the energy indicators and the characteristics of electric machines on the construction and the mode of operation have been obtained.
- ✓ Various possibilities for increasing the energy efficiency and operational reliability of electrical machines have been proven.
- ✓ The advantages and disadvantages of regenerative braking and the peculiarities of simultaneous operation with the mechanical brakes of electric vehicles are analyzed.
- ✓ Recommendations for the structuring of the communication network for real time monitoring the condition of electrical machines, using a reduced number of components, are defined.

Applied contribution (*development of new methods and constructions*):

- ✓ The results of the research have been implemented in power plants and industrial enterprises and have led to increased energy efficiency and reduced downtime losses in the event of an emergency shutdown.
- ✓ The developed computer models, algorithms and programs have been introduced in the training of students at the Faculty of Electrical Engineering of the Technical University – Sofia.

The contribution is the result of the personal work of the candidate, which is evident from the great amount of scientific research presented in the publications and the monograph, from his participation in a large number of research projects and from the citations of the scientific works in reputable editions, accessible in Scopus.

6. Significance of the contribution for science and practice

Based on the publications in prestigious international forums, as well as given the active participation of the candidate in research projects, successfully completed with the implementation of the achieved results, I rate the contributions as significant. The necessary publicity and recognition of Assoc. Prof. Plamen Rizov by the professional scientific community in this country and abroad has been achieved. The contributions also have an educational aspect, because contemporary methods have been introduced in the training of students in the subjects related to electrical machines.

7. Critical comments and recommendations

I do not have significant comments to make on the scientific works submitted for this procedure. Given the publications, I would recommend that the candidate should participate in more scientific forums abroad as well as that he should publish more articles and papers in single authorship in editions referenced and indexed in Scopus / Web of Science in order to disseminate the results of his active scientific research work. Given the large number of lectures in which he is a leading lecturer, I would recommend Assoc. Prof. Rizov to support the learning process with more textbooks and teaching manuals, as well as to share his many years of experience in universities abroad (e.g. under the Erasmus programme).

8. Personal impressions and opinion of the reviewer

I do not know Assoc. Prof. Plamen Rizov personally. I have excellent impressions of him, gained during my participation in international scientific forums organized by the Faculty of Electrical Engineering of TU-Sofia (conferences EF and BulEF).

The general characteristic of the candidate is that Assoc. Prof. Dr. Eng. P. Rizov is a long-term lecturer with authority among colleagues and students, has passed all stages of teaching activity, has a high level in research and development, a well-known scientist at home and abroad.

It should also be noted that the quality and meticulous design of the materials submitted in the competition makes an exceptional impression.

CONCLUSION

The materials submitted for participation in the competitive selection procedure fulfil the requirements set forth in LDASRB, the Statute for its application and the SRPGAR of TU – Sofia. The minimum national requirements for scientific and teaching activities of the candidate have been fulfilled. Sufficient scientific, scientific-applied and applied contribution has been achieved. The candidate has received professional recognition for his work in the scientific community and the professional engineering community. On the basis of the fulfillment of the scientific-metric indexes I find it justified **to propose** that Assoc. Prof. Dr. Eng. Plamen Milanov Rizov be awarded the academic position of “Professor“ in professional field 5.2. “Electrical Engineering, Electronics, and Automation”, scientific specialty "Electrical machines".

28.06.2021

REVIEWER:/п/.....

/Prof. Dr. Eng. Vasil Dimitrov/