

№ на процедурата: БЕА56-АДЗ-044

РЕЦЕНЗИЯ

Рецензията е получена
във факултетна канцелария
на БЕА на 26.06.
2024 г.

по конкурс за заемане на академична длъжност **"професор"**
в област на висше образование **5. Технически науки,**
по професионално направление **5.2. Електротехника, електроника и автоматика,**
специалност: Електронни преобразуватели,
обявен в ДВ брой **23/19.03.2024 г.**
с кандидат: **доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева**

Секретар: 

Рецензент: **проф. д-р инж. Николай Димитров Маджаров**



1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът за академична длъжност **"професор"** е обявен за нуждите на катедра „Електроника“ при факултет по „Електроника и автоматика“, ТУ-София, филиал Пловдив. Обявата за конкурса е публикувана в ДВ. бр. 23/19.03.2024 г. и на сайта на ТУ София. Единствен кандидат по конкурса е доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева, която към настоящия момент заема АД „доцент“ в катедра „Електроника“ при факултет по „Електроника и автоматика“, ТУ-София, филиал Пловдив.

Доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева е завършила висше образование през 1991 г. в Технически университет – София, специалност “Електронна техника и микроелектроника“, като придобива квалификация Магистър - инженер по “Електроника и автоматика“. Допълнително, през 1994 г. завършва учителска правоспособност „Инженерна педагогика“ в Свободен факултет на ТУ – София.

В периода 1992-1998 г. е редовен докторант към катедра “Електроника и Електронни Технологии” на ТУ – София, филиал Пловдив. През 2001 г. защитава дисертационен труд на тема „Изследване и симулации на автономни инвертори с ограничителни диоди“ и получава образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Електронни преобразуватели“.

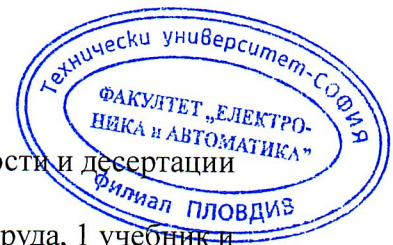
Професионалната кариера на доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева е свързана основно с ТУ – София, филиал Пловдив, като през 1998 г. тя е назначена като технолог към катедра “Електроника и Електронни Технологии“. Една година след това е избрана за асистент в катедра „Електроника“ на ТУ София, филиал Пловдив. В периода 2000 – 2001 год. е старши асистент и главен асистент от 2001 до 2008 г. в същата катедра. Хабилитира се през 2008 г. по научна специалност „Електронни преобразуватели“ и до сега е доцент в катедра „Електроника“ на ТУ София, филиал Пловдив.

Освен задълбочената научноизследователска работа, кандидатът има широка административна и обществена дейност – зам.-декан на факултет „Електроника и автоматика“, ТУ-София, филиал Пловдив в периода 2019– 2023 г.и Ръководител катедра „Електроника“ от 2023 г. до сега в същия факултет.

Доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева е Експерт-оценител на проектни предложения по конкурси, финансирани от Фонд „Научни изследвания“, лен на редакционната колегия на МДРП списания в периода 2020 - 2024 г.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът е представил списък на публикациите по дисертацията (6 бр.), списък на научните и научноприложните трудове, представени за участие в конкурс за придобиване на академично звание “доцент” (27 бр.; 1 глава от книга и 2 учебни пособия; 3 научноизследователски разработки) и списък на научните публикации, използвани за



регистрация на академична длъжност в регистър за академични длъжности и дисертации НАЦИД (39 бр).

В настоящия конкурс са представени за рецензиране 47 научни труда, 1 учебник и 2 учебни помагала, които са издадени след участието в конкурс за придобиване на академично звание „доцент“ и не са включени при регистрацията на академична длъжност в НАЦИД.

От рецензираните научни трудове 31 са научни публикации в издания на конференции и списания в България, които са реферирани в Scopus [B.4.1 - B.4.11, Г7.1 – Г7.20], един труд е публикуван в международно списание, реферирано в Scopus с импакт ранг (SJR) [3.31.2] и три в списания с Impact Factor [B.4.12, 3.31.1 и 3.31.3]. Останалите 12 статии и доклади [Г8.1 – Г8.12] са представени на научни форуми в България и чужбина, които не са реферирани в световно известни бази данни.

На латиница са написани 42 труда, а на кирилица 5, самостоятелни са 2, с един съавтор – 19, с двама съавтори – 24; останалите 2 са с трима съавтори. Кандидатът е на първо място в 14 публикации, на второ в 27 и на трето в 4.

По групите от показатели за изпълнението на минималните национални изисквания, доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева е представила доказателствен материал за събрани точки, както следва:

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

Група от показатели В (най-малко 100 точки) - **В4** научни публикации, равностойни на монографичен труд - 12 бр. публикации с различен брой автори (публикация В4.8 – е с трима съавтори и точките за нея трябва да са 20) **Общо 280 точки;**

Група от показатели Г (Минимални национални изисквания - най-малко 200 точки. Минимални изисквания от Приложение 1 на ПУРЗАД ТУС - най-малко 250 точки)- **Г7** публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни - 20 бр. публикации с различен брой автори - 338.3 точки; **Г8** научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове – 12 бр. публикации с различен брой автори - 110.02 точки. **Общо 448,32 точки.**

Група от показатели Д (най-малко 100 точки) - **Д12** цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни – 21 публикации са цитирани общо 70 пъти – 700 точки; **Д13** в цитирания в монографии и колективни томовете с научно рецензиране - 8 публикации и 1 учебник са цитирани общо 9 пъти – 27 точки; **Д14** цитирания или рецензии в нереперирани списания с научно рецензиране - 7 публикации са цитирани общо 7 пъти – 14 точки. **Общо за показател Д - 741 точки.**

Група от показатели Е (най-малко 220 точки) – **Е17**- ръководител на един успешно защитил докторант – 40 точки; **Е18** - участие в 7 национални научни или образователни проекти – 70 точки; **Е19**- участие в 3 международни научни или образователни проекта - 60 точки; **Е20** - ръководство на един национален научен или образователен проект – 20 точки; **Е23** - публикуван един университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа – 40 точки; **Е24** - публикувани 2 университетски учебни пособия или учебни пособия, които се използват в училищната мрежа – 31 точки; **Е29**-ръководство на един научен или образователен проект - 20 точки. **Общо за показател Е - 281 точки.**

Група от показатели Ж (най-малко 120 точки) - хорариум на водени в ТУ-София лекции за последните три години – 380 часа по осем дисциплини - АМППУ, ПТ, ТЕС, ИЦС, Е, ИПЕЕП, ТЗУ, БЕП – **380 точки.**

Група от показатели З (най-малко 20 точки) – 3 научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus). **Общо 30 точки.**

Минималният брой точки, изисквани от ЗРАСРБ (гр. А-Е) и Процедурните правила на ТУ София (гр. Ж), е 860 точки. Точките на доц. д-р инж. Цветана Григорова



Григорова–Щърбева, представени за участие в конкурса, са 2210.32, т.е. изпълнението на показателите е 257 %.

С представените материали – научни публикации – 12 бр., равностойни на монографичен труд, научни публикации - 35, справка за цитирания, хорариум водени лекции и участие и ръководене на научни проекти, кандидатът изцяло покрива минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „Професор“, за областта „Технически науки“ във висшето образование, залегнали в чл. 26 от ЗРАСРБ.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата

Научноизследователската и научноприложната дейност на единствения кандидат в конкурса е в областта на високочестотните преобразуватели на електрическа енергия с различно предназначение. Създадени са нови алгоритми за управление, моделиране и изследване на елементи и възли от електронните преобразуватели с цел подобряване на техните технокоексплоатационни, масогабаритни и ценови показатели. Голяма част от извършената аналитична и експериментална работа е мултиплицирана в учебния процес и инженерната практика.

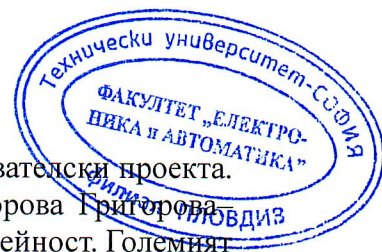
Представените научни 12 научни труда от доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова–Щърбева по показател „В“, като равностойни на монографичен труд, са тематично обединени по общо заглавие „АНАЛИЗ, МОДЕЛИРАНЕ И ПРОЕКТИРАНЕ НА РЕЗОНАНСЕН DC/DC ПРЕОБРАЗУВАТЕЛ С ТРИ РЕАКТИВНИ ЕЛЕМЕНТА В ТРЕПТЯЩИЯ КРЪГ ОТ ТИП LLC“. Те съдържат резултатите от научно-приложните изследвания в две основни направления:

- Анализ, моделиране и проектиране на електромагнитните процеси в резонансен LLC DC/DC преобразувател с капацитивен изходен филтър, по метода на първия хармоник – публикации [B.4.1], [B.4.2], [B.4.3], [B.4.4];
- Анализ, моделиране и проектиране на електромагнитните процеси в резонансен LLC DC/DC преобразувател с капацитивен изходен филтър по метода на фазовата равнина – публикации [B.4.5], [B.4.6], [B.4.7], [B.4.8], [B.4.9], [B.4.10], [B.4.11] и [B.4.12].

Основната цел на извършените изследвания е разработването на методика за анализ и проектиране на многозвенните DC/DC преобразуватели, чрез която да се подобрят енергетичните им параметри.

Изследванията в публикациите, извън включените в равностойни на монографичния труд, могат да бъдат обособени в шест тематични направления:

- Анализ, изследване и моделиране на фазово-управляем резонансен LLC DC/DC преобразувател – [Г.7.1], [Г.7.2], [Г.7.3], [Г.7.4] и [Г.7.5];
- Изследване на алгоритми за управление на реверсивен преобразувател, запазващ превключваем реактивен двигател в двигателен и генераторен режим на работа с отчитане на факторите загуби на мощност, ефективност и пулсации на въртящия момент – [Г.7.7], [Г.7.8], [Г.7.9], [Г.7.10], [3.31.2], [Г.7.11], [Г.7.12] и [Г.7.13];
- Обогатяване (доразвитие) на съществуващите знания за различни видове преобразуватели на електрическа енергия – [Г.7.19], [Г.7.6], [Г.8.1], [Г.8.2], [Г.8.3], [Г.8.4], [Г.7.14], [Г.7.16], [Г.7.17] и [3.31.3];
- Анализ и изследване на видове модуляции в преобразувател за управление на безчетков двигател (BLDC) – [Г.8.9], [Г.8.10] и [Г.8.11];
- Изследване и въвеждане на нови методи и развойни средства за обучение в областта на силовата електроника – публикации [Г.7.15], [Г.7.18], [Г.8.5], [Г.8.6], [Г.8.7] и [Г.8.8];
- Създаване на математически методики и алгоритми за изследване и проектиране на оптични комуникационни системи с открита преносна среда – [Г.7.20] и [Г.8.12].



Разработките са свързани с изпълнението на 12 научно-изследователски проекта. Всичко това доказва способностите на доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова Щърбева за провеждане на научноизследователска и научноприложна дейност. Големият брой съавтори в публикациите показва умения на кандидата за работа в екип.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева има 25 годишен стаж като университетски преподавател, катедра „Електроника“ на ТУ София, филиал Пловдив. Тя е участвала в учебния процес с дисциплини, свързани с тематиката на конкурса. Автор е на един учебник и едно учебно пособие и е съавтор в едно учебно пособие. Заемала е редица длъжности, които са с висока административна заетост (зам.-декан и рък. катедра), което не е попречило на педагогическа й работа. Под нейно ръководство са защитили дипломните си работи 28 дипломанти. Доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева е съръководител на двама успешно защитили докторанти, съответно през 2016 г. и 2022 г. Участието й в курсове за повишаване на професионалната квалификация, 12 научноизследователски и образователни проекти и редакционни колективи на научни издания, определено имат отношение към отличната подготовка на кандидата като университетски преподавател.

5. Основни научни и научноприложни приноси

Основните приноси в трудовете на доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева са в категорията създаване на нови и усъвършенстване на съществуващи изследователски методи, конструкции и изследвания в областта на преобразователната техника, електротехниката и електрозадвигването и по специално в следните направления: моделирането и управлението на електромагнитните процеси в резонансните инверторни структури; електрозадвигването и възобновяемите енергийни източници; енергийна ефективност; съвременното инженерно образование и наука.

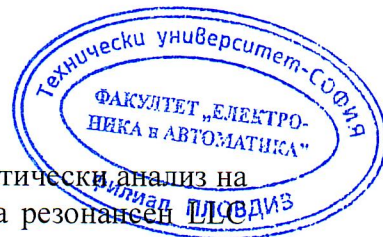
Приносите в материалите с които доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева участва в конкурса могат да систематизирани по следния начин:

Научни приноси, в равностойните на хабилитационен труд публикации

- Разработен е математически анализ по метода на първия хармоник на електромагнитните процеси в резонансен LLC DC/DC преобразувател с капацитивен изходен филтър, в относително широк диапазон на изменение на работната честота.
- Разработен е математически анализ, основан на метода на фазовата равнина, на електромагнитните процеси в резонансен LLC DC/DC преобразувател с капацитивен изходен филтър, работещ при честоти по-високи от резонансната.

Научноприложни приноси, в равностойните на хабилитационен труд публикации

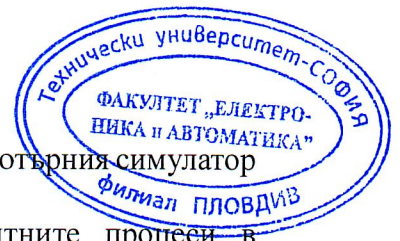
- Изведени са аналитични изрази и са дефинирани схемни коефициенти за основните характеристики и величини в схемата на LLC преобразувател, необходими за неговото проектиране.
- Доказано е, че при определена стойност на честотния коефициент, резонансният LLC преобразувател има поведение на идеален източник на ток.
- Построени са входно-изходните характеристики на резонансен LLC преобразувател, при различни стойности на честотния коефициент, чрез които се оценяват комутационните процеси в силовата схема на преобразувателя.



- На основата на метода на фазовата равнина е извършен математически анализ на статичните и динамични загуби в ключовите елементи в схемата на резонансен DC/DC преобразувател, работещ при честоти по-високи от резонансната честота.
- Изследвано е влиянието на отношението между стойностите на индуктивностите, в променливотоковата част на LLC преобразувателя, върху изходните, регулировъчните и товарните характеристики.
- Предложен и изследван е метод за управление на резонансен LLC DC/DC преобразувател, базиран на линеаризацията на управляваща функция, чрез който се подобрява бързодействието и стабилната работа при резки промени в товара.

Научно-приложни приноси в публикациите извън хабилитационния труд

- Дефинирани са условията за комутация на ключовите прибори при нулево напрежение и нулев ток на фазово управляем резонансен високочестотен LLC DC/DC преобразувател.
- Изведени са аналитични зависимости, описващи граничните условия за преминаване между режим на непрекъснат ток и режим на прекъснат ток, при силно променящи се товари, за различни стойности на отношението между индуктивностите.
- Предложена е методика за изграждане на нелинеен модел на трифазен превключваем реактивен двигател, тип 12/8, за средата на MATLAB/Simulink.
- Проведено е симулационно изследване на видове модуляции и алгоритми за управление на превключваем реактивен електродвигател в средата MATLAB/Simulink, като са определени загубите и ефективността в асиметричния мостов преобразувател и електродвигателя.
- Разработен е метод за експериментално определяне на статичните характеристики на въртящия момент на превключваем реактивен електродвигател и е изследван алгоритъм за управление в генераторен режим на работа, при който се постига максимално количество отдадена енергия към батерията.
- Дефинирани са функционалните зависимости и е съставен алгоритъм за регулиране на изходната мощност чрез изменение на времето за провеждане на транзисторите на мостов резонансен инвертор, работещ на честоти по-високи от резонансната.
- Предложен е нов подход за анализ на електромагнитните процеси в установен режим на автономен инвертор с капацитивно ограничаване на напреженията, чрез въвеждането на коефициента на разколебаване.
- Разработен е алгоритъм за синтезиране на изходното напрежение на хибриден транзисторно-тиристорен преобразувател с постоянен коефициент на запълване и възможност за рекуперация.
- Съставен е алгоритъм за изследване на входния импеданс на променливотоков усилвател с обратна връзка от тип "bootstrap", осигуряващ висок входен импеданс и ниско ниво на собствени шумове.
- Извършен е математически анализ и схемна конфигурация на резонансен преобразувател за индукционно нагриване клас „Е” с разширен честотен диапазон и с ограничено влияние на комплексния товар при запазване на висок КПД.
- Предложено е решение, на базата на програмируемо логическо устройство тип FPGA, за управление на стъпков двигател с режим на спиране от вида „advanced current decay mode“.
- Съставен е алгоритъм за аналогово моделиране, чрез компютърния симулатор *PSpice*, на повишаващ DC/DC преобразувател, управляван по средната стойност на тока през индуктивността.



- Разработен е функционален модел на IGBT транзистор за компютърния симулатор *PSpice*, чрез моделиране на входните и изходните му параметри.
- Изведени са аналитични изрази, описващи електромагнитните процеси в електрозадвиждаща система, състояща се от източник на енергия, инвертор и безчетков постоянен ток двигател при прилагане на различни методи за широчинно-импулсна модулация и векторно управление.
- Анализирани са тенденциите и потребностите на съвременната индустрия и съответствието между необходимите умения и преподаваните предмети при подготовката на инженерни кадри. Представени са основните фактори, които подпомагат прилагането на парадигмата Индустрия 4.0.
- Предложена е авторска методика и алгоритъм за решаване на обратната задача при инженерното проектиране и изследване на оптични комуникационни системи с открита преносна среда от типа “земя-земя”.
- Разработен е алгоритъм за определяне на минимално разстояние на система за броене на фотони при регистриране на много слаби оптични сигнали.
- Проектиран и изработен е нов уред за акустично и визуално демонстриране на корпускулярната природа на светлината.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Оценка за доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова–Щърбева в научните среди са цитиранията, налични в базите данни на WEB of SCIENCE, SCOPUS и др. За периода 2008-2024 год. са установени 112 цитирания на 45 публикации. Голяма част от тях са от чужди автори, като в резултат на това кандидатът има индекс на Хирш 7 (без автоцитиранията 5). Тя е ръководила и участвала в дванадесет международни и национални научни или образователни проекти, пряко свързани с иновативни методи в съвременната преобразователна техника, резултатите от които са докладвани на международни индексирани конференции и списания. За отбелязване са и големия брой членства в комисии и ръководни органи на ТУ София, филиал Пловдив. Това ми дава основание да заключа, че доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова–Щърбева е утвърден изследовател, представил резултатите си в известни научни списания и конференции в областта на конкурса и осъществил технологичен трансфер на научните си постижения в практиката.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки по представените материали за конкурса. Препоръчвам на кандидата да продължи работа в областта на ново поколение високочестотни преобразователни устройства с приложение в съвременния електротранспорт и възобновяемите енергийни източници и проблемите, свързани с тяхното бъдещо използване и управление. Не са приложени документи за внедрявания, а такива несъмнено има, отчитайки успехите в това отношение на колектива, с който работи.

В бъдещите си действия да задълбочи работата с докторантите и успеваемостта при защитата на техните дисертации, с цел да предаде своя опит при подготовката на млади научни работници към ТУ София, филиал Пловдив

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова–Щърбева още от началото на нейната академична кариера. Имам личен поглед върху нейната работа като преподавател и научен работник. Тя е изключително коректна към колегите си и отговорна към административната и научноизследователска работа.



Нямам участие с доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева в съвместни публикации и проекти. Впечатленията ми за нея са изцяло на база предоставените материали за конкурса, от наличната професионална информация в интернет и от някои научни конференции, на които е участвала – ET, SIELA, ELMA. Въз основа на тази информация, считам, че тя е опитен и добре подготвен преподавател по „Силова електроника“ и по-специално по специфични методи за проектиране и анализ на иновативни високочестотни преобразователни системи на електрическа енергия. Активната публикационна дейност показва, че тя е активен изследовател, познава много добре състоянието и научите постижения в областта, в която работи и има виждане за насоките на бъдещите си научни изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научноприложни и приложни приноси, намирам за основателно **да предложи** доц. д-р инж. Цветана Григорова Григорова-Щърбева да заеме академичната длъжност **„професор“** в професионалното направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика по специалността „Електронни преобразователи“.

Дата 26.06.2024 г

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р инж. Н. Маджаров/

REVIEW



on the competition for the occupation of the academic position of "**Professor**"
in a field of higher education **5. Technical Sciences**,
in professional field **5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automation**,
Scientific subject: **Electronic converters**,
published in the State Gazette No. 23 from 19.03.2024.
with a candidate: **Assoc. Prof. Eng. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, PhD**

A member of the scientific jury: **Prof. Eng. Nikolay Madzharov, PhD**, TU Gabrovo

1. General and biographical data

The competition for the academic position of "**Professor**" is announced for the needs of the Department of Electronics at the Faculty of Electronics and Automation, TU-Sofia, Plovdiv Branch. The announcement for the competition is published in the State Gazette No.23 from 19.03.2024 and on the website of TU-Sofia. The only candidate for the competition is Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, PhD, currently holds the position of Associate Professor at the Department of Electronics at the Faculty of Electronics and Automation, TU-Sofia, Plovdiv Branch.

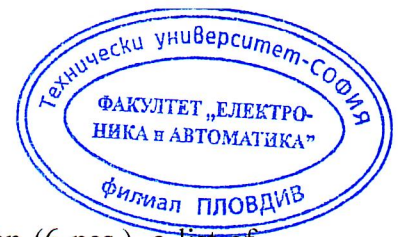
Assoc. Prof. Eng. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, PhD graduated in 1991 from Technical University of Sofia, specialty "Electronics and Microelectronics", obtaining the qualification of Master – Engineer in "Electronics and Automation". Additionally, in 1994 she graduated as a teacher in "Engineering Pedagogy" at the Free Faculty of the Technical University of Sofia.

In the years 1992-1998 she was a regular doctoral student at the Department of Electronics and Electronic Technologies of TU-Sofia, Plovdiv branch. In 2001, Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva defended his dissertation thesis "*Investigation and Simulations of Autonomous Inverters with Limiting Diodes*" and received the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty "Electronic Converters".

The professional career of Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva is mainly associated with TU - Sofia, Plovdiv Branch. She started in 1998 as a technologist at the Department of Electronics and Electronic Technologies, and within a year, she was elected as an assistant professor. In the period 2000 - 2001, she was a Senior Assistant Professor and a Chief Assistant Professor from 2001 to 2008 in the same department. She was habilitated in 2008 in the scientific specialty "Electronic converters," and until now, she is an Associate Professor at the Department of Electronics of TU - Sofia, Plovdiv Branch.

In addition to in-depth scientific research work, the candidate has extensive administrative and public activities: Vice-Dean of the learning activity at the Faculty of Electronics and Automation, TU-Sofia, Plovdiv Branch from 2019- 2023 and Head of the Department of Electronics from 2023 until now in the same faculty.

Assoc. Prof. Eng. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva is an Expert-evaluator of project proposals for competitions funded by the Scientific Research Fund and a Member of the Editorial Board of MDPI Journals in the period 2020 - 2024.



2. General description of the submitted materials

The candidate has submitted a list of publications on the dissertation (6 pcs.), a list of scientific and applied works submitted for the procedure for awarding in 2008 the academic position Associate Professor (27 pcs.; 1 book chapter and 2 university textbooks and 3 research projects) and a list of scientific publications used for registration of an academic position in the Register for Academic Positions and Dissertations of the NACID (39 pcs.).

The candidate participated in the announced competition with a list of a total of 47 scientific papers, 1 university book and 2 university textbooks, which were published after the participation in the competition for the academic rank of Associate Professor and were not included in the registration for an academic position in NACID.

Of the scientific papers submitted for participation in the competition, 31 are scientific publications in conferences and journals in Bulgaria that are refereed in Scopus [B.4.1 – B.4.11, Г.7.1 – Г.7.20], one paper is published in an international journal refereed in Scopus with impact rank (SJR) [3.31.2] and three in Impact Factor Journals [B.4.12, 3.31.1 and 3.31.3]. The remaining 12 articles and papers [Г8.1 – Г.8.12] have been presented at scientific forums in Bulgaria and abroad, which have not been refereed in world-renowned databases. 42 papers were written in English and 5 in Bulgarian;

The candidate has 2 self-contained publications. In 14 publications, the candidate is the first author, in 27 publications, the candidate is the second author, and in 4, the candidate is the third author. According to the number of co-authors, with one co-author, there are 19 pieces; with two co-authors, there are 24 pieces, and with three co-authors, there are 2 pieces.

On the groups of indicators for the fulfillment of the minimum national requirements, Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva has presented evidence of points collected as follows:

Group of Indicators A (*at least 50 points*) – PhD thesis for achieving Educational and Scientific Degree “Doctor” – **50 points in total;**

Group of Indicators B (*at least 100 points*) – **B4** published monograph or equivalent scientific publications (not less than 10) in editions that have been referenced and indexed in world-renowned scientific information database – *12 publications of varying numbers of authors* (publication B4.8 – has three co-authors and the points for it should be 20) – **Total 280 points;**

Group of Indicators Г (Minimum national requirements - *at least 200 points*. Minimum requirements by the Regulations for the terms and conditions in holding academic positions of Technical University Sofia for occupying the academic position “**professor**” – *at least 250 points*) – **Г7** scientific publications in refereed and indexed in world databases – *20 publications with different number of authors* – 338.3 points; **Г8** scientific publications in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective volumes – *12 publications with different number of authors* – 110.02 points. **Total 448.32 points.**

Group of indicators Д (*at least 100 points*) – **Д12** citations in scientific journals, refereed and indexed in world-known databases – *21 publications have been cited a total of 70 times* – 700 points; **Д13** citations in monographs and collective volumes with scientific peer review – *8 publications and 1 university book have been cited a total of 9 times* – 27 points; **Д14** citations or reviews in non-refereed journals with scientific peer review – *7 publications have been cited a total of 7 times* – 14 points. **Total for indicator Д – 741 points.**

Group of indicators E (*at least 220 points*) – **E17**– *supervisor of one successfully defended PhD student* – 40 points; **E18** – *participation in 7 national scientific or educational projects* – 70 points; **E19**– *participation in 3 international scientific or educational projects* – 60 points; **E20** –



supervision of one national scientific or educational project – 20 points; E23 – one textbook or textbook used in the school network published – 40 points; E24 – 2 university textbooks or textbooks used in the school network published – 31 points; E29 – one scientific or educational project led – 20 points. Total for indicator E – 281 points.

Group of Indicators Ж (at least 120 points) – lectures at TU-Sofia for the last three years – 380 hours in eight disciplines – AMPPU, PT, TES, ICS, E, IPEEP, TZU, EEP – 380 points.

Group of indicators З (at least 20 points) – 3 scientific publications in journals with impact factor (IF of Web of Science) and/or with impact rank (SJR of Scopus) – 30 points in total.

The minimum national requirements by the Regulations of the Law for the Development of the Academic Staff in Bulgaria and also the minimum requirements by the Regulations for the terms and conditions in the holding of academic positions of Technical University Sofia for occupying the academic position "professor" (А–Ж) are 860 points. The points of Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva submitted for the competition are 2210.32, i.e., the fulfillment of the indicators is 257 %.

With the submitted materials—12 scientific publications, equivalent to a monograph, 35 scientific publications, references for citations, lecture series, and participation and leadership of scientific projects—the candidate fully meets the minimum national requirements for the academic position of "Professor" in the field of "Technical Sciences" in higher education, laid down in Art. 2b of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act (DASRBA).

3. General characteristics of the applicant's scientific and scientific-applied activities

The single candidate in the competition's scientific and scientific-applied contributions are in the field of high-frequency electrical energy converters. New algorithms have been developed for the control, modeling and study of electronic converter elements and components to improve their technical performance, overall size and cost-effectiveness. In teaching and engineering practice, much of the analytical and experimental work performed has been multiplied.

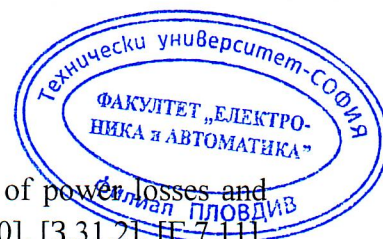
The 12 scientific papers presented by Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva on indicator "B", as equivalent to a monograph, are thematically summarized under the common title "ANALYSIS, MODELING AND DESIGN OF A RESONANT DC/DC CONVERTER WITH THREE REACTIVE ELEMENTS IN AN LLC-TYPE RESONANT CIRCUIT". They contain the results of applied research in two main areas:

- Analysis, modeling, and design of electromagnetic processes in a resonant LLC DC/DC converter with capacitive output filter, using the first harmonic approximation method — publications [B.4.1], [B.4.2], [B.4.3] and [B.4.4];
- Analysis, modeling, and design of electromagnetic processes in a resonant LLC DC/DC converter with capacitive output filter by the state plane method — publications [B.4.5], [B.4.6], [B.4.7], [B.4.8], [B.4.9], [B.4.10], [B.4.11] and [B.4.12].

The main objective of the research is to develop a methodology for the analysis and design of multilevel DC/DC converters to improve their energy parameters.

The studies in the publications, excluding publications equivalent to a monograph, can be divided into six thematic areas:

- Analysis, study and modeling of a phase-shift controlled resonant LLC DC/DC converter — publications [Г.7.1], [Г.7.2], [Г.7.3], [Г.7.4] and [Г.7.5];
- Investigation of control algorithms for a reversible converter supplying a switched reluctance



motor in motoring and generating modes of operation with consideration of power losses and efficiency and torque ripples — publications [Г.7.7], [Г.7.8], [Г.7.9], [Г.7.10], [3.31.2], [Г.7.11], [Г.7.12] and [Г.7.13];

- Increasing (further development) of existing knowledge in the field of autonomous electrical energy converters — publications [Г.7.19], [Г.7.6], [Г.8.1], [Г.8.2], [Г.8.3], [Г.8.4], [Г.7.14], [Г.7.16], [Г.7.17] and [Ж.31.3];

- Analysis and study of modulation types in a brushless motor control converter (BLDC) — [Г.8.9], [Г.8.10] and [Г.8.11];

- Research and introduction of new methods, platforms and software tools in the training of engineering students - publications [Г.7.15], [Г.7.18], [Г.8.5], [Г.8.6], [Г.8.7] and [Г.8.8];

- Development of mathematical methodologies and algorithms for the research and design of optical communication systems with open transmission medium — [Г.7.20] and [Г.8.12].

The developments are related to the implementation of 12 scientific research projects. All this proves the abilities of Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva for conducting scientific research and applied research. The large number of co-authors in the publications shows the candidate's teamwork skills.

4. Evaluation of the applicant's pedagogical and educational activity

Assoc. Prof. Eng. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, PhD has over 25 years of experience as a university lecturer at the Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, Department of Electronics. She has been involved in the teaching process with subjects related to the theme of the competition. She has authored one textbook and one textbook manual and has co-authored one textbook manual. She has held a number of positions with high administrative workload (Vice-Dean of learning activities and Head of Department), which has not interfered with her teaching work. Under her supervision, 28 graduates have defended their theses. Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva is the co-supervisor of two successfully defended PhD students, respectively, in 2016 and 2022. Her participation in professional development courses, 12 research and educational projects, and editorial boards of scientific journals definitely have a bearing on the candidate's excellent preparation as a university lecturer.

5. Basic scientific and applied-science contributions

The main contributions in the works of Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva are in the category of creation of new and improvement of existing research methods, constructions and studies in the field of power electronics, electrical engineering, and electric drives and especially in the following areas: modeling and control of electromagnetic processes in resonant inverter configurations; electric drive and renewable energy sources; an energy efficiency; a modern engineering education and science.

The contributions in the materials presented by Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva in the competition can be systematized as follows:

Scientific contributions in publications equivalent to habilitation thesis

- A mathematical analysis of the electromagnetic processes in a resonant LLC DC/DC converter with a capacitive output filter, using the first harmonic approximation method, is developed over a relatively wide variation of the operating frequency.
- A mathematical analysis, based on the state plane method, of the electromagnetic processes in a resonant LLC DC/DC converter with a capacitive output filter operating above the

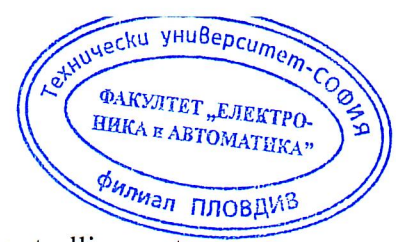
resonant frequency.

Scientific and applied contributions in the publications equivalent to a habilitation thesis

- Analytical expressions are derived, and circuit coefficients are defined for the main characteristics and quantities in the circuit of the LLC converter that are necessary for its design.
- It has been proved that for a given value of the frequency coefficient, the resonant LLC converter has the behavior of an ideal current source.
- The input-output characteristics of a resonant LLC converter, at different values of the frequency coefficient, are plotted, by which the commutating switching mechanisms in the power converter circuit are evaluated.
- The state plane method is used to perform a mathematical analysis of the static and dynamic losses in the resonant LLC DC/DC converter switching elements operating above the resonant frequency.
- The influence of the ratio between the inductances in the AC part of the LLC converter on the output, control, and load characteristics is studied.
- A control method for a resonant LLC DC/DC converter based on the linearization of the control function is proposed and investigated. This method improves the fast performance and the stable operation under abrupt load changes.

Scientific contributions in publications beyond the habilitation thesis

- The switching conditions of the switching devices at zero voltage and zero current of a phase-shift controlled resonant high-frequency LLC DC/DC converter are defined.
- Analytical dependencies describing the boundary conditions for the transition between continuous current and discontinuous current modes under highly variable loads are derived for different values of the inductances ratio.
- A methodology for synthesizing a nonlinear model of a three-phase switched reluctance motor, type 12/8, for the MATLAB/Simulink environment is proposed.
- A simulation study of modulation types and control algorithms for a switched reluctance motor in the MATLAB/Simulink environment is conducted, and the losses and efficiencies in the asymmetrical bridge converter and the electro-motor are determined.
- A method for experimentally determining the static torque characteristics of a switched reluctance motor is developed. A control algorithm is investigated in generating mode, where the maximum amount of output energy transferred to the battery is achieved.
- The functional dependencies are defined, and an algorithm for output power control is created by varying the transistors' turn-on time of a full-bridge resonant inverter operating above the resonant frequency.
- A new approach, introducing the dissipation factor, is proposed for analyzing the steady-state electromagnetic processes of an autonomous inverter with capacitive voltage limiting.
- An algorithm for synthesizing the output voltage in a hybrid transistor-thyristor converter with a constant duty cycle and recuperation capability is developed.
- An algorithm was developed to study the input impedance of an AC amplifier with bootstrap feedback. This algorithm provides high input impedance and low self-noise.
- A mathematical analysis and circuit configuration of a class "E" resonant induction heating converter with an extended frequency range and limited influence of the complex load



- while maintaining high efficiency has been performed.
- A solution based on an FPGA-type programmable logic device for controlling a stepper motor with an "advanced current decay mode" is proposed.
 - An algorithm for analog behavioral modeling using the PSpice simulator of a boost DC/DC converter controlled by the average current-mode control is proposed.
 - A complete dynamic behavioral model of an IGBT transistor is developed for the PSpice simulator by modeling its input and output parameters.
 - Analytical expressions describing the electromagnetic processes in an electric drive system, including a power source, an inverter, and a brushless DC motor, are derived using various methods of pulse-width modulation and vector control.
 - The trends and needs of modern industry and the correspondence between the required skills and the subjects covered in engineering students' training are analyzed. The main factors that support the implementation of the Industry 4.0 paradigm are presented.
 - An author's methodology and algorithm for solving the inverse problem in the engineering design and research of optical communication systems with an open transmission medium of the ground-to-ground type is proposed.
 - An algorithm is developed to determine the minimum distance of a photon counting system when registering weak optical signals.
 - A new simple handheld device has been designed and fabricated to acoustically and visually demonstrate the corpuscular nature of the light.

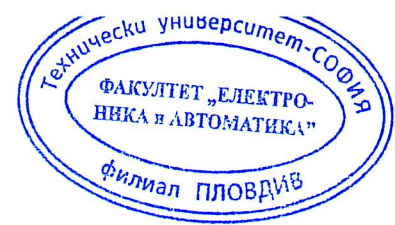
6. Significance of contributions to science and practice

Evaluation for Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, in the scientific circles, are the citations available in the databases of WEB of SCIENCE, SCOPUS, etc. For the period 2008-2024 112 citations of 45 publications have been established. Most of them are from foreign authors, as a result of which the candidate has a Hirsch index of 7 (excluding self-citations 5). She has led and participated in twelve international and national scientific or educational projects directly related to innovative methods in advanced transduction engineering, the results of which have been reported in internationally indexed conferences and journals. The large number of memberships in committees and governing bodies of TU Sofia, Plovdiv Branch are worth mentioning. This gives me reason to conclude that Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva is an established researcher, who has presented her results in renowned scientific journals and conferences in the field of competition and has made technological transfer of her scientific achievements into practice.

7. Critical comments and recommendations

I have no significant critical remarks pertaining to the materials submitted. I recommend the candidate to continue working on the new generation of high-frequency converters used in modern electric transport and renewable energy sources and problems related to their future utilization and control. There are no implementation documents attached, and there undoubtedly are, given the success in this respect of the team with which she works.

In its future actions to intensify the work with doctoral students and the success rate in the defense of their PhD theses. In this way, she will pass on her experience in the training of young researchers at TU- Sofia, Plovdiv branch.



8. Personal impressions and opinion of the reviewer

I know Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva since the beginning of her academic career. I have personal insight into her work as a lecturer and researcher. She is extremely fair to her colleagues and responsible for administrative and research work.

I have no involvement with Assoc. Prof. Eng. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva in joint publications and projects. My impressions of her are based entirely on the materials provided for the competition, the professional information available on the Internet, and some scientific conferences she has participated in, such as ET, SIELA, and ELMA. Based on this information, I believe that she is an experienced and well-prepared lecturer in Power Electronics, particularly in specific methods for the design and analysis of innovative high-frequency power conversion systems. The active publication record shows that she is an active researcher, knows very well the state of the art and the state of the art in her field, and has a vision for directions of her future learned research.

CONCLUSION

Based on the familiarity with the presented scientific works, their significance, the scientific, scientific-applied and applied contributions contained therein, I find it justified to **propose** Assoc. Prof. Tsvetana Grigorova Grigorova-Shtarbeva, PhD to occupy the academic position "**Professor**" in the professional field 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automation in the specialty "Electronic Converters".

June 26, 2024

Gabrovo

Reviewer:

/Prof. Eng. Nikolay Madzharov, PhD/