



РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в
област на висше образование - Технически науки
професионално направление - Транспорт, корабоплаване и авиация
специалност - Електроснабдяване и електрообзавеждане на кораба
Автор: маг. инж. Тодор Петров Лазаров
Тема: Разработка и изследване на автоматични регулатори за възбуждане
на корабни синхронни генератори със система за компаундиране
Рецензент: Пенчо Владимиров Йорданов, професор, д.т.н.

1. Общи сведения и кратки биографични данни за докторанта

Настоящата рецензия е изготвена в съответствие със заповед №ПУПД-232 от 07.10.2015 г. на Началника на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ и решение от първото заседание на научното жури от 09.10.2015 г.

Тодор Петров Лазаров е роден на 5.12.1957 г. в гр. Шумен. Средното си образование е завършил в ЕСПУ „Васил Левски“ – гр. Шумен. В периода 1975-1980 г. е следвал във ВНВАУ „Георги Димитров“ – гр. Шумен, където придобива степен магистър по електроника. През периода 1993-1994 г. завършва във ВМЕИ (сега ТУ) – Варна специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане на водния транспорт“ – като магистър корабен електроинженер. Във времето 1995-96 г. придобива квалификация „Мениджмънт и стопански бизнес“ – „Мениджър“ в Икономически университет – Варна. През 2003 г. придобива професионална квалификация „учител“.

Със специалност Електроника работи в структурите на БНА от 1980 до 1990 г. като военен инженер по поддръжка на техника и подготовка на курсантите от ВНВАУ – гр. Шумен. От 1990 до 1992 г. заема длъжността „преподавател“ в кабинет ПВО на Военноморска база – Варна. От 1992 до 1995 г. работи в Щаба на флота на оперативна длъжност. В периода 1995-1997 г. работи в КРЗ „Флотски арсенал“ – Варна като технически ръководител на цялостен кораборемонт. От 1997 до 1999 г. заема длъжността началник на цех „Електромеханичен“ в същия завод. В периода 2000-2003 г. работи като управител във фирма Технотроникс ЕООД, занимаваща се с ремонт на корабната електроенергийна система. От 2003 до 2011 г. работи като Преподавател по Електроснабдяване и Електрообзавеждане на морския транспорт във ВМГ „Св. Николай Чудотворец“ – Варна. От 2012 г. и понастоящем изпълнява длъжността „асистент“ в катедра „Електротехника“ на ВВМУ „Н.Й.Вапцаров“.

Маг. инж. Тодор Петров Лазаров е зачислен от 1.02.2013 г. в задочна докторантура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ в област на висшето образование : 5. Технически науки, професионално направление 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация ,спец. „Електроснабдяване и електрообзавеждане на кораба“ с научен ръководител проф. д.т.н. Николай Филев Джагаров от Технически университет – Варна. Обучението е извършено по утвърден индивидуален учебен план. В съответствие с него

докторантът е положил успешно всички предвидени изпити. Поради изпълнение на индивидуалния план е отчислен с право на защита. На 25.09.2015 г. се провежда вътрешна защита на разработената дисертация, която премина успешно.

Дисертационният труд съдържа въведение, 4 глави, заключение, приноси в дисертационния труд, публикации по дисертационния труд и литература, изложени на 155 страници. Той е илюстриран с 107 фигури и графики и 8 таблици. Отделно са дадени 5 броя научни публикации на автора, свързани с дисертацията.

Смятам, че подготовката на докторанта е реализирана в съответствие с действащите нормативни документи в страната и във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

2. Тема и актуалност на дисертационния труд

Корабната електроенергийна система (КЕЕС) трябва да осигурява непрекъснат режим на работа и устойчивост на работа при производството и потреблението на електроенергия. В КЕЕС мощностите на генераторите и товарите са съизмерими, съизмерими са и електромагнитните и механичните времеконстанти на електрическите машини, електроенергията се генерира и консумира без трансформация, разпределителната мрежа е ограничена по размер. Всичко това предизвиква много големи скорости на протичане на преходните процеси и много големи изисквания към системите за управление и към регулаторите.

Тъй като са автономни системи, основно изискване към корабните електроенергийни системи е надеждността на работа. Устойчивото и надеждно функциониране на КЕЕС е възможно единствено при автоматичното ѝ управление, осъществено от комплексни автоматични устройства и системи. Едни от най-надеждните системи за възбуждане, които са се доказали при тяхната дългогодишна експлоатация, са системите за компаундиране. Те съчетават две обратни връзки – по напрежение и по ток на генератора, които се реализират с помощта на трансформатори. Обаче точността на регулиране, която осигуряват, е недостатъчна, затова те работят заедно с различен тип автоматични регулатори на възбуждане (АРВ).

Разработката на различни типове автоматични регулатори на възбуждане е постоянна и актуална задача, тъй като от техните характеристики и тяхната работа зависят устойчивостта на работа на електроенергийните системи и качеството на произвежданата електроенергия. Основното изискване и към автоматичните регулатори е също така надеждност. Но не по-малки са изискванията за точност и бързодействие. При разработването на автоматични регулатори на възбуждане се използват различни закони за управление, различна елементна база за направата им, различни методи за проектиране и настройка.

Обекти на изследването са КЕЕС, използващи синхронни генератори (СГ) със системи за компаундиране в качеството им на възбудители. Предмети на изследването са автоматичните регулатори на възбуждане, използващи различни закони за регулиране, различни методи за проектиране, изследване и настройка.

Предлагането на решения по тези въпроси е целта на дисертационния труд.Изложеното до тук потвърждава, че темата е актуална както в научно, така също и в научно-приложно отношение и ще си остане актуална у нас и в глобален мащаб.

3. Обзор на цитираната литература, цел и задачи на дисертацията

Състоянието на проблема и задачите на дисертационния труд са представени в първа глава Обзор на системите за възбуждане на корабните синхронни генератори. Разгледани са класификация на системите за възбуждане, характеристики на системите за възбуждане, изисквания към системите за възбуждане и автоматични регулатори на възбуждане.

Анализирани са общо 183 източника, от които 85 на кирилица и 98 на латиница, като по-голямата част от тях са от последните 10 години - от 2006 г. до 2015 г. година включително. От анализа може да се заключи, че авторът познава добре състоянието на проблема като оценява творчески литературния материал. От анализа са направени изводи и е поставена целта и формулирани задачите за постигане на целта на дисертацията.

Цел на дисертацията(според автора):

Проектиране, изработване и изследване на автоматични регулатори на възбуждане за системи на компаундиране на корабни синхронни генератори.

За постигане целите на изследванията се решават следните основни задачи (според автора):

1. Класификация и обзор на системите за възбуждане на корабните синхронни генератори;
2. Синтез на автоматични регулатори на възбуждане;
3. Съставяне на статичен модел на синхронен генератор, свързващ управляваната величина – статорното напрежение и управляващата величина – напрежението на възбуждане;
4. Избор и настройка на автоматичния регулатор на напрежение с помощта на статичен модел;
5. Създаване на математически модел на компаундиращия трансформатор;
6. Създаване на математически модел на корабна електроенергийна система;
7. Изследване на преходните процеси в КЕЕС при различни смущаващи въздействия и оценка на тяхното качество при различни настройки на АРВ;
8. Синтез и изработка на електронни автоматични регулатори на възбуждане.
9. Изследване на статичните и динамичните режими на работа и качеството на преходните процеси на СГ със система за компаундиране и АРВ.

Целта и конкретизиращите я задачи са правилно формулирани, значими са и съответстват на нивото и изискванията за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

4. Методика на изследване

Избрана е подходяща и правилна методика на изследване, която може да даде отговор на и позволява да бъдат постигнати поставените цел и задачи на дисертационния труд. При изпълнение на формулираните задачи се използват различни методи за изследване и решаване на проблеми.

За постигане на задачите, поставени в дисертационния труд, се използват следните методи: теоретичен анализ, аналитично моделиране и методи на математическата статистика за обработване на данните. Симулационните изследвания са извършени със софтуерния продукт MATLAB. Проектиран и създаден е физически макет на корабна електроенергийна система, съдържаща синхронен генератор с компаундиращ трансформатор, задвижван от първичен двигател (асинхронен двигател). Синтезирани са две схеми на АРВ, като те са тествани с помощта на физическия макет. Изследвана е тяхната автономна работа със системата за компаундиране, а така също и използването им като двуканален автоматичен регулатор на възбуждане. Използваните методи и средства за решаване на поставените задачи са широко известни и признати от научната общност, те са използвани квалифицирано и коректно, поради което получените в дисертацията научни резултати са достоверни.

5. Приноси на дисертационния труд

Приемам претенциите на автора за основните научни, научно-приложни и приложни приноси в представената от него дисертация.

Бих обобщил и подредил приносите в малко по-различен вид и ред (виж по-долу).

Научни приноси

1. Създаден е модел на синхронния генератор с входен сигнал напрежение на възбуждане и изходен сигнал статорно напрежение;
2. Създаден е модел на компаундиращия трансформатор, отчитащ електромагнитните процеси и насищането на магнитопровода му;
3. Създаден е математически модел на корабна електроенергийна система, съдържаща дизелгенератор, статични и динамични товари.

Научно-приложни приноси

1. С помощта на модела на синхронния генератор и метода на Зиглер и Николс са настроени коефициентите на усилване на пропорционалния, интегралния и диференциалния канал на ПИД регулирането;
2. Изследвани са преходните процеси в корабната електроенергийна система при различни смущаващи въздействия;
3. Синтезирани са три схеми на автоматичен регулатор на възбуждане, които са проектирани, изработени и тествани;
4. Експерименталните резултати от изпитанията на двата ПИД контролера при различни смущаващи въздействия показват подобряване на статичните и динамичните характеристики на работа на контролерите;
5. Подобрена е точността на поддържане на напрежението, съкратено е времето за възстановяване на напрежението, намалени са колебателните съставки в преходните процеси;
6. Намален е съставът на хармониците в генерираното напрежение.

Приложни приноси

1. Създаден е физически макет на корабна електроенергийна система, съдържаща синхронен генератор с компаундиращ трансформатор, задвижван от първичен двигател (асинхронен двигател);
2. Снети са основните статични и динамични характеристики на създадения физически макет.

Според мен приносите на дисертационния труд се заключават в: доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни области и проблеми, получаване и доказване на нови факти и потвърдителни такива, както и създаване на нови модели, схеми и средства.

6. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Списъкът с публикациите на автора по темата на дисертацията включва 5 публикации, една от които на български език, една на руски език и три на английски език. Една публикация е самостоятелна и четири публикации са в съавторство, като в една от тях дисертантът е първи автор и в две е на второ място. Представени са разделителни протоколи в които съавторите декларират равнопоставено участие в съвместните им публикации.

Резултатите на дисертационния труд са публикувани в България (3 публикации) и в чужбина (2 статии в списания). Публикациите са докладвани на: Twelfth International Conference of Marine Science and Technologies „Black Sea“ 2014, Varna; International Scientific Conference ELMA 2015, Varna. Една публикация е в Научни трудове на Русенски университет, 2015, Русе. Другите две статии са в: Scientific Journal of Riga Technical University „Power and Electrical Engineering“, Vol.33, 2015, Riga, Latvia и Списание «Электротехнические системы и комплексы», №3, 2015, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, Россия.

Следователно може да се счита, че основните резултати и постижения на дисертацията са представени пред нашата и международната научно - технически общности. Няма представени документи за цитирания на публикациите по дисертационния труд.

7. Авторство на получените резултати

Изложеното в т.6 и личните ми впечатления от работата на научния ръководител и докторанта ми дават основания да считам, че дисертационният труд и предложените публикации представляват лично дело на докторанта с неговия научен ръководител, а също пропорционално в сътрудничеството със съавторите в съвместните публикации.

Резултатите - взетите изпити и написаният дисертационен труд позволяват да се заключи, че са изпълнени и двете съставки на работата - образователната и научната.

8. Автореферат и авторска справка на получените резултати

Авторефератът е съобразен с общоприетите изисквания за съдържание и обем на този документ. Той съответства на структурата на дисертационния труд. Обявени са

целта и основните задачи за изследване, включва всички основни анализи, резултати от изследвания и изводи и са дадени научните, научно - приложните и приложните приноси на дисертационния труд. По този начин от автореферата може да се добие достатъчно пълно впечатление за извършената работа от докторанта и за съдържанието на дисертационния труд. Представена е авторска справка на получените научни и научно-приложни резултати.

9. Използване на резултатите от разработения дисертационен труд в научната и социалната практика

Представени са Сертификат за авторски права на маг. инж. Тодор Петров Лазаров върху научния продукт Електронен коректор за възбуждане на синхронни генератори със система за компаундиране и писмо от фирма Терем - КРЗ „Флотски арсенал“ – Варна ЕООД. В писмото от фирмата Началникът на цех „Електромеханичен“ удостоверява за практическа реализация на разработките за регулатор на напрежение в дисертационния труд при ремонта на кораб със СГ с мощност 100 kW в резултат на което се възстановява качеството на произвежданата от СГ електроенергия и влизането им в паралел с другите СГ- така се е увеличила устойчивостта и надеждността на КЕЕС.

Разработените алгоритми, модели, схеми, средства, физически макет на корабна електроенергийна система и получените резултати от изследванията в дисертационния труд могат да се използват и в други корабостроителни и кораборемонтни заводи и ще се използват в учебния процес за провеждане на лабораторни упражнения със студентите от електроинженерите специалности. Те могат да се използват за обучение на докторанти и студенти, както и от научни работници и специалисти от практиката.

10. Забележки по дисертационния труд

Дисертацията е написана ясно и оформена много добре. Могат да се направят някои критични бележки от технически характер към оформлението на дисертацията:

- използвани са понятия и съкращения на руски език(вероятно от използваната литература) без да са преведени на български език-стр.9, фиг.1.6, стр.16, стр.17 и др.;
- в изложението записването на променливите в относителни единици(о.е.) не е направено по общоприетия начин-стр.10 и др.;
- грешно е записан израз на фиг.1.5 б-лявата част на израза е равна на самата нея и една друга величина;
- има несъответствие между действителните означения на фигурите и таблиците с дадените в изложението – стр.22, стр.32, стр.63, стр.77, стр.80, стр.95 и др.;
- има несъответствие между действителните означения на изразите и записването им при позоваване на тях в текста- стр.88, стр.90, стр.92 и др.;
- има неточности в номерацията на фигурите- липсват фиг.2.5 и фиг.4.13, а два пъти е означена фиг.4.16.

Посочените забележки имат главно технически характер и не поставят под съмнение приносите на работата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

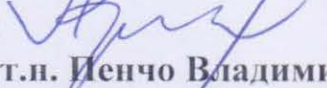
Общото впечатление от дисертацията е, че се разглежда цялостно един проблем и се решава комплексно, което е необходимо за една дисертация.

Считам, че поставената в дисертацията цел е постигната, предложенят материал е достатъчен по съдържание, обем и ниво и притежава необходимите научни, научно – приложни и приложни приноси.

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на ППЗРАСРБ и на Критериите за оценяване на приносите в дисертационни трудове за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ на ВВМУ „Никола Й. Вапцаров“ – гр. Варна.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от маг. инж. Тодор Петров Лазаров в област на висше образование - Технически науки, професионално направление - Транспорт, корабоплаване и авиация специалност - Електроснабдяване и електрообзавеждане на кораба

Гр. Габрово
30.10.2015 г.

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д.т.н. Тенчо Владимиров)