

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност: „Електроснабдяване и електрообзавеждане“

Автор на дисертационния труд: магистър инж. Тодор Петров Лазаров, асистент в катедра „Електротехника“, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – Варна,

Тема на дисертационния труд:

„Разработка и изследване на автоматични регулатори за възбуждане на корабни синхронни генератори със система за компаундиране“

Изготвил становището: проф. д-р инж. Иван Йорданов Палов – Русенски университет „Ангел Кънчев“, Русе

Становището е изготвено съгласно заповед на Началника на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – Варна, № РД-ПУПД-232 от 07.10.2015г. и решение на първото заседание на научното жури от 09.10.2015г.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

За безаварийната работа на всеки един съвременен кораб от особено значение е негово надеждното изпълнено електрообзавеждане.

Корабната електроцентрала трябва да осигурява постоянно качествено електроснабдяване на различните консуматори, съставляващи корабната електроенергийна система. Практиката показва, че в последната се появяват слабо затихващи, или незатихващи електромеханични колебания при различни товарни режими. Такива продължителни незатихващи електромеханични колебания възникват след комутации, или след плавно изменение на режима на работа.

Описаното налага редица ограничения на предаваната мощност между отделните системи, недовъзбуждане на генераторите и понякога довеждат до лъжлива работа на противоаварийната автоматика, и получаването на системни аварии.

От споменатото по-горе може да се констатира, че *темата на дисертационния труд*, а с това и поставената цел, засягаща анализа, проектирането, изработването и

изследването на автоматичните регулатори за възбуждането на синхронни генератори на кораба *е актуална, а нейното разрешаване е твърде навременно.*

Смятам, че резултатите от този дисертационен труд ще са основа за нови следващи проучвания по темата му и за доусъвършенстване на предложените автоматични регулатори на възбуждането.

Анализът на целта, както и поставените 9 задачи пред дисертационния труд (които не са номерирани) показват една мащабност на изследвания проблем. Получените резултати – математични модели, физичен модел, синтезираните и изследвани схеми на автоматични регулатори на възбуждането потвърждават правилността на подхода при решаването на задачите пред дисертационния труд.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

При разработването на дисертационния труд са използвани общо 183 литературни източника, в т.ч.: 85 са изписани с български букви и 98 - с латински букви.

В първа глава на дисертацията е направен обзор (а трябваше и по-пълен анализ) на системите за възбуждане на корабните синхронни генератори. При това правилно е предложена една класификация и характеристики на системите за възбуждане. На базата на изискванията към тези системи са разгледани и някои блокови схеми на автоматичните регулатори на възбуждане.

Смятам, че при работата си по глава I би било по-добре ако докторантът е вмъквал повече анализи, а с това да предложи свои виждания за предимствата и недостатъците на разглежданите въпроси. В края на всяка точка на първа глава е следвало да има кратки заключения, с които ще се насочи вниманието на читателя към изводите на тази глава

На основата на глава I от дисертационния труд може да се заключи, че *маг.инж. Тодор Лазаров познава състоянието на проблема и е оценил творчески използваните литературни източници.*

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

В дисертацията не е предложена глава с наименование „Методика на изследването”. Обаче, на базата на сравненията на различните регулатори на възбуждането и разглежданите използвани методи за проектиране и настройка на автоматичните регулатори на възбуждането в глава II „Синтез на автоматичен регулатор на възбуждането” са осъществени следващите „стъпки” от работата по темата на дисертационния труд. Някои от тях се заключават в: синтезиране на закона за регулиране на автоматичния регулатор на възбуждането, описан в т.2.5 от дисертацията. При това са предложени съответстващи настройки на пропорционалната, интегралната и диференциални компоненти на регулатора.

Така се стига до създаването на физичен макет (илюстриран с фотографиите от фигури 2.6, 2.7 и 2.8) на синхронен генератор със система за компаундиране, в който се използват статичен активно-индуктивен товар и динамичен товар (асинхронен двигател).

След подходящи изследвания са получени: характеристиката на празен ход, товарна та, външната и регулиращата характеристики. Така, на тяхна основа се стига до заключенията, които са използвани в по-нататъшната работа по дисертацията.

Тук може да се отбележи, че без обосновка са предложени типа и параметрите на експерименталния генератор. При това, наред със измервателните единици, съгласно международната система SI за честотата на въртене на първичния асинхронен двигател е записано „...2850 об.мин” (с неправилно изписване с умножение между „об” и „мин” и с

български букви) вместо 2850min^{-1} . Освен това на две съседни страници (стр.52 и стр.53) е обявено, че работната честота на генератора един път е $f = 48,64\text{Hz}$ и втори път $-f = (45\dots64)\text{Hz}$?

За разработвания регулатор правилно е избрано пропорционално-интегрално-диференциално регулиране и са разгледани различните методи за проектиране и настройка на регулатора. За получения статичен модел на синхронния генератор са предложени параметрите на регулатора на възбуждането – коефициентите му на усилване : k_p , k_i и k_D със съответните стойности.

От горното може да се заключи, че с разработената глава II от дисертационния труд се дава възможност за по-нататъшните изследвания и разработки, а именно: изследване на работата на автоматичния регулатор на възбуждането; чрез математично моделиране, в програмната среда Matlab, синтез на схеми на автоматични регулатори; проектиране/разработване на електрическите схеми на 3 броя регулатори на напрежение; изследване на тези регулатори и с помощта на получените математични модели проверка на точността на настройките им.

4. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Анализът на дисертационния труд и неговия автореферат показва, че оформените приноси могат да се класифицират като: научни и научно-приложни. Най-общо те се състоят в доказване с нови средства на нови страни в съществуващи научни области и проблеми, а също така създаване на нови схеми за автоматични регулатори на възбуждането. С тях се цели достигането на параметри, изисквани от Българския корабен регистър към източниците на електрическа енергия на кораба.

Значението на приносите за науката и практиката се заключават в това, че:

А) създадени са:

- модел на синхронен генератор с входен сигнал напрежение на възбуждането и изходен сигнал статорно напрежение;

- модел на компаундиращ трансформатор, който отчита електромагнитните процеси и насищането на магнитопровода му;

- математичен модел на корабната електроенергийна система, включващ дизелов генератор, статични и динамични товари;

- физичен макет на корабна електроенергийна система, която съдържа синхронен генератор с компаундиращ трансформатор, като генераторът се задвижва от първичен двигател, който за модела е асинхронен двигател. Получени (снети) са основните статични и динамични характеристики на създадения макет.

Б) изследвани са преходните процеси в корабната електроенергийна система при различни смущаващи въздействия.

В) проектирани, изработени и тествани са три електрически схеми на автоматични регулатори на възбуждането (АРВ), които (съгласно мнението на автора на дисертацията) имат предимствата, че:

- АРВ1 е прост като схема и осигурява висока надеждност на работа и позволява да се разпределят товарите с точност 2%, което е по-точно от изискванията на корабните регистри. Друго предимство на АРВ1 е, че може да бъде използван за синхронни генератори със система на възбуждане с различна мощност и за брегови синхронни генератори;

- АРВ2 повишава точността на управление 10 пъти, а при претоварване на генератора – 8 пъти. При внезапно изменение на товара този регулатор позволява възстановяване на напрежението с точност 1%, за време по-малко от 0,25s;

- АРВ3 позволява да се повиши бързодействието и точността на регулирането (3...5) пъти.

От гореизложеното може да се заключи, че в дисертационния труд има оформени приноси, които са полезни както за науката, така и за практиката при експлоатацията на корабните електроенергийни системи.

5. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика? Има ли постигнат пряк икономически ефект и пр.? Документи, на които се основава твърдението.

Съгласно писмо-уверение от „Терем-КРЗ Флотски арсенал – Варна ЕООД“ идеите на маг. инж. Т. Лазаров за регулатор на напрежение са реализирани на малкия кораб „Амалтия“. Вследствие на това се е възстановило качеството на произвежданата енергия от генератора, влизането му в паралелна работа с другите генератори вече се осъществявало лесно, с което се е увеличила устойчивостта и надеждността на корабната електроенергийна система.

6. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри?

Анализът на представените материали показва, че разработените, описани по-горе модели и физичен макет са основа за продължаване на работата по оптимизиране на корабните електроенергийни системи. Те могат да бъдат използвани и в учебния процес, на катедра „Електротехника“ при ВВМУ „Н.Й.Вапцаров“.

При съответна координация с компетентните органи е възможно да се започне поэтапна работа за внедряване в Българското корабоплаване на разработените три автоматични регулатори на възбуждането.

В горния смисъл на маг. инж. Тодор Лазаров му предстои не леката и продължителна работа с представителите на морската администрация и морските компании за постигане на реализация на приносите от неговия труд, които ще бъдат в тяхна и на обществото полза.

7. Други въпроси.

А) Към дисертационния си труд маг. инж. Тодор Лазаров е приложил 5 публикации. От тях 3 бр. са на английски език и са като участие в интернационалните конференции „Черно море 2014“ и „Елма 2015“ и в научното списание на Техническия университет в гр. Рига, Латвия, том 33, 2015.

Една от публикациите е на руски език и е отпечатана в списание №3/2015 на Магнитогорския държавен университет – Русия.

Публикация №5 е докладвана на международната юбилейна научна конференция, провеждана от Русенския университет през 2015г. и е приета за печат в сборника с научни трудове на университета.

В две от публикациите името на докторанта е на второ място, в една на първо и на една е самостоятелен автор.

Известно ми е, че освен споменатите публикации докторантът има сертификат за интелектуална собственост на публикацията: „Електронен коректор за възбуждане на синхронни генератори със система за компаундиране“, издаден от Агенция за защита, оценки и трансфер на интелектуална собственост „Патент сервиз“, ЕИК 040700470.

От описаното може да се заключи, че разработките на маг. инж. Тодор Лазаров са познати на нашата и международна научна общественост.

Б) Дисертационният труд представлява едно завършено научно изследване. Въпреки това препоръчвам на маг. инж. Тодор Лазаров:

1. Да представя схемните си решения като използва буквено-графичните означения,

съгласно действащите български и възприетите у нас европейски стандарти.

2. Да не употребява в писаната си и устна реч руски термини (напр. разчет, способ, се явява, снижение, величина = големина, обезпечавя и др.), които имат български заместители. Освен това да се старее да използва повече предлога „на“, а не както е при родителния падеж на руския език.

3. Да се старее винаги да прави по-пълни анализи на получени резултати от експерименталните си изследвания.

4. В писаната му реч по-ясно да се открояват чуждите и неговите мисли и разработки.

Смятам, че направените предложения не отменят стойността на дисертационния труд.

Съгласно приложените документи, докторантът е изпълнил всичките си задължения, наложени по административен път.

8. Заключение

Анализът на предложения дисертационен труд показва, че в него се решава един актуален за съвременното корабно електрообзавеждане въпрос по избора по разработката и изследването на автоматични регулатори за възбуждане на корабни синхронни генератори със система за компаундиране.

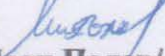
Дисертационният труд показва една последователност и комплексност при разискванията. Резултатите от дисертацията могат да се използват както в практиката на българското корабоплаване, така и в учебния процес.

Смятам, че с описаното в дисертацията е постигната поставената цел.

Описаното ми дава основание да отбележа, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на правилника за неговото приложение.

На основание на постигнатите резултати при разработването на дисертационния труд и написаното по-горе, предлагам на почитаемото научно жури да присъди на маг. инж. Тодор Петров Лазаров образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Електроснабдяване и електрообзавеждане“ от професионалното направление „Транспорт, корабоплаване и авиация“

Русе, 31.10. 2015г.

Съставил становището: 
/проф. д-р инж. Иван Палов/