

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Пламен Антонов Станчев**

Тема на дисертационния труд: **„АНАЛИЗ НА ЧУВСТВИТЕЛНОСТТА И СЕЛЕКТИВНОСТТА НА РЕЛЕЙНИТЕ ЗАЩИТИ В СЪВРЕМЕННИТЕ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МРЕЖИ СРЕДНО НАПРЕЖЕНИЕ“**

Научен ръководител: доц. д-р инж. Медиха Енвер Мехмед-Хамза

Член на научното жури: проф. д-р инж. Ангел Белчев Цолов, ТУ-София, Катедра Електроенергетика, съгласно Заповед № 881/14.12.2022 г. на Ректора на ТУ-Варна

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

Като има предвид динамиката и характера на промените в ЕЕС на Република България през последните години, темата на дисертационния труд е актуална. В развитието на ЕЕС средно напрежение в съвременния свят оказват влияние множество фактори – икономически, екологични, социални и нови технологии. Налага се въвеждане на нови технологии за производство, пренос и разпределение на електрическата енергия и системи за управление на този процес. Всичко това води до промяна на организацията и разбирането на ЕЕС средно напрежение.

В дисертационния труд обект на изследвания са методика за определяне на настройките на релейните защиты в електрически мрежи средно напрежение с отчитане ограничителните условия, осигуряващи селективността и чувствителността им. Това налага изследвания и разработване на нови технически (и икономически) решения на възникващите проблеми.

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

Дисертантът познава състоянието на проблематиката и творчески интерпретира литературния материал по нея. След анализ на специализираната литература ясно са дефинирани целта и задачите – разработване на методика за определяне на настройките на релейните защиты в електрически мрежи средно напрежение с отчитане ограничителните условия, осигуряващи селективността и чувствителността им.

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

Внимателният прочит на дисертационния труд показва, че разработката е подчинена на следната основна линия - доказване на необходимостта от изследванията, анализ на типичните (традиционни) средства за намиране на решения (предимства и недостатъци при конкретните процеси), дефиниране на изискванията и синтез на нови, нетрадиционни средства за изследване. Получените резултати са валидирани в рамките на възможното.

Оценявам усилията на инж. Станчев да търси комбинации от критерии и модели при решаване на формулираните задачи. Потърсено е решение, отчитащо същественото ниво на хармоници и несиметрии в мрежата чрез модели в трифазни координати на режимите на ЕЕС. Разработена е методология за отчитане в изследванията влиянието на реалния характер на

генерацията от ВЕИ и товарите в системата, както и върху настройките на релейните защиты. Разработен е алгоритъм за настройка на релейни защиты в електрически мрежи 20 kV. Избраната методика на изследване (MATLAB) съответства на поставените цели.

#### **4. Научни и/или научно приложни приноси на дисертационния труд:**

Приносите от разработката са значими.

*С инженерно-приложен характер* – В програмна среда MATLAB/Simulink са разработени симулационни модели на релейните защиты и автомат за повторно включване, използвани в електрически мрежи 20 kV. Симулационните модели на максимално токова защита, токова отсечка, токова отсечка с реле за време и земни защиты разширяват възможността за изследване и анализ действието на релейните защиты.

Създаден е програмен продукт в среда MATLAB за изчисляване на настройките на релейните защиты в електрически мрежи средно напрежение.

Систематизирана е информацията за настройките на използваните релейни защиты в електрически мрежи средно напрежение приложима за отделите по релейна защита.

Обобщени са получените резултати за кратността на пренапреженията и тока в преходен режим при земни съединения чрез съпоставяне на начините на заземяване на звездния център в електрически мрежи 20 kV.

*С научно-приложен характер* – Изведени са изчислителни зависимости за оценка на запаса по чувствителност и ограничителни условия при настройка на релейни защиты в електрически мрежи 20 kV – максимално токова защита, селективна и неселективна токова отсечка и земни защиты.

Изведени са условията, при които напреженията в звездния център са по-големи от нормираните при надлъжна несиметрия в електрически мрежи средно напрежение.

Усъвършенствана е методика за настройка на релейни защиты в електрически мрежи средно напрежение, отчитаща вида на защитата и спецификата на защитавания извод. В методиката се определя коефициента на запас по чувствителността защитата.

#### **5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.**

Към дисертацията е приложен списък с шест публикации за периода 2019-2020 г. Две от тях са самостоятелни, останалите четири са в съавторство с научния ръководител. Две от публикациите са представени на Международна конференция за енергийна ефективност и агрикултурно инженерство (EE&AE), Русе, България (2020 г.); две – в Международна научна конференция UNITECH, Габрово, (2019 г. и 2020 г.); една към Съюза на учените - Варна (2020 г.); една в Годишник на ТУ-Варна (2020 г.) Не е приложена декларация на докторанта за оригиналност и авторство на приносите в дисертационната му работа. Не са отбелязани цитирания от други автори. Всички публикации са свързани с тематиката на дисертационния труд.

#### **6. Мнения, препоръки и бележки.**

Препоръки:

- Смятам, че посоченият научен принос е по-скоро научно-приложен.
- На места се срещат несъответствия между понятията.
- Критичен момент при всяко моделиране е изборът на „достоверни“ начални условия. Липсата на реално *единно време* в ЕЕС обаче внася още по-голяма степен на неопределеност. Този проблем не е дискутиран в разработката при изследваните системи.

- Фактическо валидиране на програмен продукт става след сравняване на резултатите с тези от записи в реална физическа система (дори и модел на такава (RTS)) при определен брой симулации;
  - В посочения научно-приложен принос определеният коефициент на запаса и силно вариативен.
  - Липсата на дефинирани перспективи и следващи цели за развитие на разработката приемам като запазване на конфиденциална информация.
  - Всички таблични резултати е препоръчително да бъдат представени и в графичен вид.
- Направените забележки и препоръки не омаловажават постигнатото в дисертационния труд.

## 7. Заключение.

Очевидна е научно-приложната стойност на очакваните резултати от разработките в дисертационния труд, както и реалната възможност за прилагането им в практиката.

Личното ми становище е, че представеният труд е *актуален* и притежава научно-приложни и инженерно-приложни приноси. Определено по обем, брой и сложност на анализирани проблеми, намерени решения и направени авторски разработки, отговаря на изискванията.

Личи че докторантът е усвоил и работи свободно със специфичен математически инструментариум, както и че може да се справя с изследователски задачи, като ги решава самостоятелно или в екип. Изпълнена е и образователната част на докторантурата.

Считам, че всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав и неговото Приложение и свързаните с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ-Варна са изпълнени.

Предлагам на уважаемото жури да присъди научната и образователна степен „доктор“ на маг. инж. Пламен Антонов Станчев.

Дата:  
10.02.2023 г.

Член на научно жури: .....  
/проф. д-р инж. Ангел Цолов/