

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. Петко Петров Нотов,  
Технически университет - София

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и  
научна степен „доктор”,

разработен от маг.инж. Константин Венедиктов Райков

Тема на дисертационния труд: “ СМУЩАВАЩИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ФУНКЦИОНИРАНЕТО  
НА УСТРОЙСТВОТА ЗА РЕЛЕЙНА ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ”

Становището е изготвено на основание Заповед № ОЖ-5.2-18 от 09.11.2018 г. на Ректора на ТУ-София и Протокол от първо заседание на Научното жури, проведено на 21.11.2018 г.

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем**

Основното направление в развитието на релейните защиты и средствата за автоматика в електроенергийната система (ЕЕС) е внедряването на цифрови устройства. Освен основната си функция за аварийно изключване на елементите на ЕЕС, цифровите релейни защиты имат допълнителни функции, в сравнение с традиционните устройства за релейна защита (РЗА). Такива функции са регистрация на аварийни ситуации, следене на процесите и изпреварващо изключване на елементи на ЕЕС за запазване на устойчивостта и др. Тези функции не могат да се реализират с традиционните устройства за РЗА.

Съвременните цифрови защиты са чувствителни към външни смущения. Неправилните действия поради грешки в настройката на цифровите защиты са около 12 %. Част от тях се дължат на неотчитане на смущенията при определяне на настроените параметри. Ето защо проблемът за отчитане на смущаващите въздействия при функциониране на устройствата за релейна защита и автоматизация е значим и актуален. Тяхното неотчитане може да доведе до излишно зареждане на защитите, свързано с огромни щети за икономиката.

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

Докторантът познава реалното състояние на изследвания проблем.

В дисертацията са цитирани голям брой литературни източници, които докторантът обобщава тематично. Обемът на разгледаните литературни източници е напълно достатъчен за оценка на съвременното състояние на устройствата за защита и автоматика. Всички цитирани източници се отнасят до изследвания проблем.

Докторантът правилно и ясно е формулирал целта, проблемите и задачите за изследване.

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

Поставените от докторанта цел и задачи на дисертационния труд са решени с подходящо избран подход и методики за анализ и изследване.

### **4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд**

По-съществените приноси в дисертацията са:

- Конкретизиране на електрическите параметри, по които се оценява наличието на смущения при функционирането на устройствата за РЗА.

- Разработване на методика и софтуер, предназначени за електрически изчисления и симулиране на нормалните и аварийните режимите, с която се изчисляват настройките на устройствата за РЗА с отчитане на възникващите смущения. Новите методики са три, приносът е научно приложен.
- Съставена е методика за анализ на защитите в разпределителни мрежи с изолиран звезден център и с малък ток на земно съединение.
- Разработен е модел в MATLAB-SIMULINK за определяне на динамичните характеристики на електромагнит за постоянно напрежение, прилагането на който способства за бързодействие и намаляване на излишните зареждания на защитите.

Приносите с полза за практиката са следните:

- установени са случаите, при които защитите с малък ток на земно съединение действат неправилно или изключват излишно.
- констатирана е най-честата причина за смущения, предизвикващи излишни изключения на устройствата за РЗА във вятърните и малките водни централи. Реалната полза е за собствениците на децентрализираните производители, които могат да вземат мерки за намаляване или премахване на излишните изключения в експлоатационни условия.
- Обосновано е, че на въздушни електропроводи, преминаващи през райони с интензивна мълниеносна дейност, не трябва да се монтира вълнова защита, действаща на началния знак на мощността с нулева последователност.

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

Основните резултати от дисертационния труд са обобщени в 11 публикации. Две от публикациите са самостоятелни. Добро впечатление прави, че основните приноси в дисертацията са публикувани.

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

От представеният научен труд проличава, че докторантът има задълбочени теоретични познания и способност да анализира получените резултати. Дисертацията е написана на високо научно ниво и е оформена много добре структурно и стилово.

*Препоръки:* Докторантът да продължи работата по тази интересна и актуална тема, която ще се развива в бъдеще. Желателно е докторантът да публикува основните резултати по темата в чужбина.

*Бележки:*

1. Излишните изключения на цифровите защиты са получени по статистически данни. Интерес представлява в бъдеще докторантът да представи данни за изключения на цифрови защиты, настроени с отчитане на смущенията от режимен характер.

2. С избраните параметри за наличие на смущаващи въздействия се идентифицират събития като повреда във вторичните измерителни вериги, къси съединения и прекъсване на фаза в първична или вторична верига, комутационни и атмосферни пренапрежения, смущения на честотата в измерителните вериги, хармоници в електрическата мрежа и др. Не всички параметри са включени в софтуера за изчисляване на настройките на цифровите защиты. Препоръчвам докторантът да продължи работата в тази насока.

Нямам принципни забележки, които да подложат под съмнение получените резултати.

## 7. Заключение

Представен е завършен дисертационен труд с ясно формулирана цел, конкретно набелязани и решени задачи.

Практическата насоченост на труда и постигнатите резултати го правят полезен за проектирането, настройката и експлоатацията на устройствата за релейна защита и автоматика.

Изискванията на Закона за развитие на академичния състав и правилника за неговото приложение са изпълнени. Предлагам на членовете на научното жури да присъдят образователната и научната степен "доктор" на маг.инж. Константин Венедиктов Райков по научната специалност "Електрически мрежи и системи" в професионалното направление 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика".

Изготвил становището:



Проф. д-р инж. Петко Петров Нотов