

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет електроенерготехніки та автоматики

Кафедра автоматизації енергосистем

«На правах рукопису»

УДК 621.311

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Олександр ДМИТРЕНКО

« 09 » червня 2022 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-науковою програмою «Управління, захист та автоматизація енергосистем»

зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

на тему: «Автоматизація пошуку оптимальних місць встановлення реклоузерів в електричних мережах 6, 10 кВ»

Виконав:

студент VI курсу, групи ЕК-01мн

Романенко Олександр Олегович _____

Науковий керівник:

доцент, к.т.н.

Банін Дмитрій Борисович _____

Консультант з комп'ютерного забезпечення:

Зав. ГНДЛ ФЕА

Банін Максим Дмитрович _____

Рецензент: _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2022 року

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація складається з пояснювальної записки на 122 сторінки, яка має у своєму складі 11 таблиць, 42 рисунка, 11 аркушів технічних креслень, 19 джерел літератури. Текстова частина складається з трьох розділів, вступу та висновків.

Актуальність теми – довгострокова програма покращення показників надійності електропостачання операторів систем розподілу України до 2033 року.

Об'єкт дослідження – електричні мережі повітряних ліній електропередачі 6, 10 кВ операторів системи розподілу України.

Предмет дослідження – характеристики автоматичних комутаційних пристроїв (реклоузери, секціоналайзери, запобіжники), типові схеми секціонування електромереж, варіантні формули розрахунку показників надійності електропостачання.

Мета дослідження – автоматизація процесу вибору оптимальної кількості, складу і розташування реклоузерів, секціоналайзерів і запобіжників в електричних мережах повітряних ліній електропередачі 6, 10 кВ.

Методи дослідження – метод побудови структурно-логічних матриць, графи електричних мереж, комбінаторні методи перебору варіантів, застосування комп'ютерних технологій РАОТВ.

Елементи наукової новизни одержаних результатів.

1. Сформульовано математичні вирази для розрахунку варіантних показників надійності електропостачання SAIDI, SAIFI, ENS в яких моделюється секціонування електричної мережі автоматичними (реклоузери, секціоналайзери, запобіжники) і ручними (роз'єднувачі, вимикачі навантаження) комутаційними пристроями.

2. Запропоновано критерії оцінки коректності розташування автоматичних комутаційних пристроїв за селективністю спрацювання релейного захисту.

3. Виконано математичне моделювання послідовності дії оперативно-виїздної бригади при виконанні операцій включення споживачів від резервного живлення. Визначено критерії доцільності таких дій з точки зору покращення показників надійності електропостачання.

Практичне значення отриманих результатів.

В процесі виконання магістерської роботи виконано розробку алгоритмів і програмну реалізацію пошуку оптимальних місць встановлення реклоузерів в комплексі РАОТБ, що планується для використання операторами систем розподілу України для покращення показників надійності електропостачання.

Особистий внесок. Наукові положення, які є у магістерській дисертації отримані магістрантом самостійно.

Публікації за тематикою дослідження – 1) Дослідження ітераційних процесів розрахунку усталеного режиму. Головний критерій збіжності. Гранична точність; 2) Комплексна оптимізація розривів в транзитах 110(35) кВ. та секційних навантажень ПС з автоматикою АВР.

Ключові слова: ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, SAIDI, SAIFI, ENS, РЕКЛОУЗЕРИ, СЕКЦІОНАЛАЙЗЕРИ, ЗАПОБІЖНИКИ ВИХЛОПНОГО ТИПУ, ОПТИМІЗАЦІЯ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ.

ABSTRACT

The master's dissertation consists of an explanatory note on a 122 page consisting of 11 tables, 42 drawings, 11 sheets of technical drawings, 19 sources. The text consists of three chapters, an introduction and conclusions.

Relevance of the topic is a long-term program to increase the reliability of electricity supply operators of Ukraine's distribution systems until 2033. The object of research is electrical networks of overhead power lines 6, 10 kV distribution system operators of Ukraine.

The subject of research – the characteristics of automatic switching devices (reclosers, sectionalizers, fuses), typical sectioning schemes of electrical networks, variant formulas for calculating the reliability of power supply.

The purpose of the study – the process of choosing the optimal complex, the composition and location of reclosers, sectionalizers and fuses in electrical networks of overhead power lines 6, 10 kV.

Research methods – method of construction of structural-logical matrices, graphs of electric networks, combinatorial methods of search of variants, application of computer technologies RAOTV.

Elements of scientific novelty of the obtained results.

1. Mathematical expressions for calculation of variant indicators of reliability of power supply SAIDI, SAIFI, ENS in which sectioning of an electric network by automatic (reclosers, sectionalizers, safety locks) and manual (disconnectors, load switches) switching devices is modeled are calculated.

2. Criteria for assessing the correctness of the location of automatic switching devices for the selectivity of relay protection.

3. Mathematical modeling of the sequence of action of the operational-exit team when performing operations to turn on consumers from backup power. The criteria of expediency of such actions from the point of view of improvement of indicators of reliability of power supply are defined.

The practical significance of the results obtained.

In the course of the master's thesis the development of algorithms and software implementation of the search for optimal places to install reclosers in the RAOTV

complex, which is planned for use by operators of distribution systems of Ukraine to improve the reliability of electricity supply.

Personal contribution. The scientific positions available in the master's dissertation were obtained by the master's student independently.

Publications on research topics - 1) Research of iterative processes of steady state calculation. The main criterion of convergence. Extreme accuracy; 2) Complex optimization of gaps in 110 (35) kV transits. and sectional loads of aircraft with automatic control systems.

Keywords: RELIABILITY INDICATORS OF ELECTRICITY SUPPLY, SAIDI, SAIFI, ENS, RECLOSERS, SECTIONALIZERS, EXHAUST FUSES, OPTIMIZATION MATIZATION.