

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

НОВАК КОСТЯНТИН ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.316.925.45

**РОЗВИТОК МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ СИСТЕМ БЕЗПЕЧНОЇ
РОБОТИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖЕВИХ ПРИСТРОЇВ ЖИВЛЕННЯ
ЛАБОРАТОРНО-ВИПРОБУВАЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІДПРИЄМСТВ**

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

магістерської роботи на здобуття кваліфікації магістра з автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Трунов Олександр Миколайович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
завідувач кафедри автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук
Кулаковська Інесса Василівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: кандидат технічних наук, доцент
Андрєєв В'ячеслав Іванович
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «___» червня 2020 р. о ___ на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд.
у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою:
54003, м.Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «___» _____ 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
ст.викл.

В.М.Шенкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми обумовлена підвищенням потреби розвитку безпеки роботи автоматизованих виробничих ділянок та комплексів.

Метою та завданням дослідження є підвищення надійності підключення та відключення живлення споживачів на лабораторно випробувальних ділянках шляхом дистанційного керування незахищеними каналами зв'язку.

Для досягнення даної мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні завдання:

Завдання:

-дослідити можливості поліпшення експлуатаційних та технічних характеристик .

-забезпечити підвищення рівня автоматизації та безпеки під час експлуатації.

-розробити макет програмної реалізації моніторингу та управління електромережою за допомогою мобільного пристрою або комп'ютера.

- дослідити температурний стан та ймовірність безвідмовної роботи контактів швидкого з'єднання.

Об'єктом дослідження обираються засоби швидкого приєднання та відключення від джерел живлення для ділянок, що забезпечують функціонування лабораторно випробувальних автоматизованих виробництв.

Предметом дослідження є методи та засоби автоматизації процесів дистанційного підключення та відключення живлення за групою параметрів, що контролюються.

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблено модель та еквівалентна схема явища погіршення контакту при під'єднанні групи контактів.
- розроблено модель температурного стану при навантаженні групи контактів розетки.
- розроблено модель нестационарного температурного стану контактних поверхонь вилки та розетки

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 35 найменувань, 2 додатків на 6 сторінках. Основна частина роботи становить 120 сторінок, серед яких 40 рис. та 4 табл..

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережеских пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» було проаналізовано особливості систем автоматизованого контролю безпеки електромережеских пристроїв живлення, розглянуто їхні переваги та недоліки. Це дало підставу стверджувати, що необхідно розробляти нові методи та системи безпечного використання електромереж за допомогою незахищених каналів зв'язку, зменшувати вартість та робити їх більш модернізованими.

У **другому розділі** магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережеских пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» розроблено функціональну схему автоматизованої системи безпечної роботи засобів електромережі та визначено характеристики елементів, також було

розроблено та описано функціонування системи і автоматизованої системи керування. Написано програмне забезпечення для програмування мікроконтролера та веб-сторінка для дистанційного контролю.

У третьому розділі магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережеских пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» досліджено моделі схеми явища погіршення контакту при під'єднанні групи контактів, температурного стану при навантаженні групи контактів розетки та нестационарного температурного стану контактних поверхонь вилки та розетки.

Модель нестационарного температурного стану дозволяє використовувати її для чисельного рішення нелінійних крайових задач на основі систем рівнянь теплопровідності гіперболічного типу.

Додатки містять лістинг кодів програмного забезпечення для програмування мікроконтролера та веб-сторінки.

У спеціальній частині «**Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях**» проведено аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні операторського контролю.

Розглянуто умови і робоче місце оператора. Освітленість якого вимірювалась люксометром і становила 250 лк. Відносна вологість повітря у приміщенні становила в середньому 40%, та відповідала нормам. Величина шуму становила 60дБА, що також відповідала нормам, а температура 25 градусів що є нормою.

Встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці є оптимальними

ВИСНОВКИ

Функціональна блок-схема що включає в себе блоки контролю які вимірюють одночасно температуру контактів, задимленість у розетці в силу

вимірювання параметрів різної фізичної природи підвищують надійність визначення пожежної небезпеки

На підставі аналізу існуючих технічних розробок та останніх патентних рішень введено до складу системи мініатюрні засоби, що дозволяють фіксувати факти іскріння.

Математична модель, що складена на основі рівнянь Кірхгофа для миттєвих значень змінного струму та закону збереження енергії дозволяє зв'язати температурний стан контактних пар з початковими значеннями активного опору, ємності і навантаження, що викликано під'єднанням споживача.

Код програмного забезпечення, що написано на основі такої моделі може бути покладено у основу алгоритму роботи автоматизованої системи віддаленого керування живленням ділянок підприємств.

Зроблені розрахунки з охорони праці. Проаналізовано вимоги охорони праці до та під час роботи. Перевірено відповідність нормам параметрам таким як: рівень шуму, освітленість, температуру, вологість повітря та швидкість руху повітря

АНОТАЦІЯ

Новак К. В. Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережевих пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств.

У вступі подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережевих пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» було проаналізовано особливості систем автоматизованого контролю безпеки електромережевих пристроїв живлення, розглянуто їхні переваги та недоліки. Це дало підставу стверджувати, що необхідно розробляти нові методи та системи безпечного використання електромереж за допомогою незахищених каналів зв'язку, зменшувати вартість та робити їх більш модернізованими.

У другому розділі магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережевих пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» розроблено функціональну схему автоматизованої системи безпечної роботи засобів електромережі та визначено характеристики елементів, також було розроблено та описано функціонування системи і автоматизованої системи керування. Написано програмне забезпечення для програмування мікроконтролера та веб-сторінка для дистанційного контролю.

У третьому розділі магістерської роботи «**Розвиток методів та засобів систем безпечної роботи електромережевих пристроїв живлення лабораторно-випробувальних ділянок підприємств**» досліджено моделі схеми явища погіршення контакту при під'єднанні групи контактів, температурного стану при навантаженні групи контактів розетки та

нестационарного температурного стану контактних поверхонь вилки та розетки.

Модель нестационарного температурного стану дозволяє використовувати її для чисельного рішення нелінійних крайових задач на основі систем рівнянь теплопровідності гіперболічного типу.

У спеціальній частині зроблені розрахунки з охорони праці. Проаналізовано вимоги охорони праці до та під час роботи. Перевірено відповідність нормам параметрам таким як: рівень шуму, освітленість, температуру, вологість повітря та швидкість руху повітря

Дипломна робота містить 120 стор. (без додатків), 40 рис., 4 табл., 35 посилань та 2 додатки.

ABSTRACT

**Nowak Kostiantyn Development of methods and means of safe work
electronetwork supply of laboratory test plots enterprises.**

The introduction substantiates the relevance of the topic of the master's thesis, formulates the purpose and objectives of the study, indicates the practical significance of the results.

In the first section of the master's thesis "Development of methods and tools for safe operation of power supply networks of laboratory and test areas of enterprises" was analyzed features of automated security control systems of power supply devices, their advantages and disadvantages. This has led to the need to develop new methods and systems for the safe use of power grids through unsecured communication channels, reduce costs and make them more modernized.

In the second section of the master's thesis "Development of methods and tools for safe operation of power supply devices of laboratory and test areas of enterprises" developed a functional diagram of the automated system of safe operation of power supply and defined the characteristics of elements, as well as

developed and described the operation of the system. Written software for microcontroller programming and a web page for remote control.

In the third section of the master's thesis "Development of methods and tools for safe operation of power supply devices of laboratory and test areas of enterprises" models of the scheme of contact deterioration when connecting a group of contacts, temperature state when loading a group of socket contacts and unsteady temperature state of plug contacts and sockets.

The model of the nonstationary temperature state allows to use it for the numerical solution of nonlinear boundary value problems on the basis of systems of equations of thermal conductivity of hyperbolic type.

In a special part calculations on labor protection are made. The requirements of labor protection before and during work are analyzed. Compliance with norms such as: noise level, illumination, temperature, humidity and air velocity is checked.

Thesis contains 120 pages. (without appendices), 40 figs., 4 tables, 35 references and 2 appendices.