

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МОКРІЙЧУК СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ

УДК 681.5

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ КОНТАКТОРОМ ДЛЯ МЕРЕЖ ПОСТІЙНОГО ТА
ЗМІННОГО СТРУМУ**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій

Чихіра Ігор Вікторович,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв

Михайлишин Роман Ігорович,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 12³⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 45 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Для роботи вакуумних контактів необхідне електричний пристрій, що включає в себе (замикання) електромагнітну систему контактів з подачею напруги живлення. Для розширення номенклатури випущених контактів було прийнято рішення про розробку універсального блоку управління контактом, який працює як від постійних струмів, так і від мереж змінного струму.

Режим скидання потужності дозволяє знизити енергоспоживання контактора в режимі утримання по відношенню до пускового режиму і тим самим полегшити тепловий режим роботи котушок.

Мета роботи: є розробка блоку управління контактором призначеного для роботи в мережах як постійного, так і змінного струму.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Контактори, які призначені для частих включень і відключень силових електричних ланцюгів при нормальних режимах роботи. Вони являються пристроями дистанційної дії.

Отримані результати:

- В роботі проаналізовано основні аспекти та параметри технологічного процесу управління контактором.
- Проаналізовано систему виникнення критичних поломок та виходу з ладу системи
- Розроблено концепцію автоматизованого керування контактором
- Розроблено систему керування на базі ПЛК АТmega48 сімейства AVR
- Оптимізовано роботу системи для забезпечення нормального режиму роботи

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблена система та результати досліджень можуть бути використані при впровадженні систем управління контактором.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 103 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів презентації формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** описано актуальність задачі розробки та дослідження систем управління контактором.

В **аналітичній частині** описано основні види контакторів які працюють при змінному та постійному струмі.

В **технологічній частині** описано режими роботи блоку управління контактором, представлена функціональна та електрична схема блоку управління.

В конструкторській частині проведений розрахунок параметрів силового діода і теплового завантаження. Проведений вибір надійного джерела живлення та розрахунок елементів перетворювача.

В науково-дослідній частині проведено моделювання роботи перетворювача напруги та дослідження силової частини блоку.

В спеціальній частині розроблено систему управління з використання сучасного мікроконтролера фірми "Atmel" сімейства AVR, описано програмне забезпечення.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» описано питання охорони праці та безпеки життєдіяльності при роботі з системою.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації магістерської роботи, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках до дипломної роботи описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники роботи.

В графічній частині приведено креслення автоматизованої системи, алгоритмів організації дослідження, роботи системи, основні результати проведених досліджень.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання роботи було прийнято наступні рішення:

Проаналізовано основні аспекти та параметри технологічного процесу управління контактором. Розроблено концепцію автоматизованого керування.

Для вирішення даної задачі була прийнята схема широтно-імпульсного регулювання з мікропроцесорним управлінням. Така схема має наступні переваги:

- забезпечення широкого діапазону безступінчатого регулювання в режимі скидання потужності;
- робота, як при постійній, так і змінній вхідній напрузі;
- можливість програмної адаптації під застосування в нових розробках контакторів;
- підтримання заданого струму в котушках з високою точністю.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Чихіра І.В. Автоматизована система блоку керування контактором для мереж постійного та змінного струму / І.В. Чихіра, С.Ю. Мокрійчук Т.І. Афтанашук // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року — Т. :

АНОТАЦІЯ

Мокрійчук С.Ю. Розробка та дослідження автоматизованої системи управління контактором для мереж постійного та змінного струму. 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

У магістерській роботі була розроблена структурна схема блоку управління контактором. Розроблено й налагоджено програмне забезпечення для мікроконтролера та проведений розрахунок основних його параметрів. Наведено розрахунок необхідних параметрів елементів силової й низьковольтної частини й зроблений їхній вибір. Наведено результати моделювання перетворювача напруги. Представлено результати експериментів - осцилограми роботи перетворювача напруги, осцилограми напруг у котушках.

Ключові слова: контактор, широтно-імпульсна модуляція, контролер, автоматизована система..

ANNOTATION

Mokriyчук S.Y. Development and research of an automated contactor control system for DC and AC networks. 151 - Automation and computer integrated technologies. - Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University. - Ternopil, 2019.

In the master's work the block diagram of the contactor control unit was developed. The software for the microcontroller is developed and adjusted and the basic parameters are calculated. The necessary parameters of the elements of the power and low-voltage parts are given and their choice is made. The results of the simulation of the voltage converter are given. The results of the experiments are presented - waveforms of operation of the voltage converter, waveforms of voltages in the coils.

Keywords: contactor, wide-pulse modulation, controller, automated system.