

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії  
Кафедра автоматизації технологічних процесів та виробництв

**ПАВЛИШИН АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК 681.5

**РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ**

151 – «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

**Автореферат**  
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів та виробництв  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя  
Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації  
технологічних процесів та виробництв  
**Медвідь Володимир Романович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-  
інтегрованих технологій  
**Левицький Віталій Васильович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної  
комісії №\_\_\_\_ 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.**

Вимірювання часових параметрів електричних сигналів має важливе значення при настройці та ремонті електронного обладнання, контролі його стану. Розроблений у даній роботі пристрій вимірювання параметрів електричних сигналів побудований на базі однокристального мікроконтролера, що дозволяє за рахунок застосування програмного управління його вузлами значно зменшити складність схемотехніки, добитися поліпшення функціональних можливостей, забезпечити можливість модернізації шляхом заміни внутрішнього програмного забезпечення. Підключення приладу до персональної ЕОМ дозволяє використовувати пристрій у складі автоматизованого комплексу для збору і обробки даних.

**Мета роботи:** розробка мікропроцесорного елементів пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів та дослідження його експлуатаційних характеристик.

### **Об'єкт, методи та джерела дослідження.**

Об'єктом дослідження є пристрій вимірювання параметрів електричних сигналів побудований на базі однокристального мікроконтролера. Дослідження експлуатаційних характеристик пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів проводилось програмному середовищі MatCAD.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- здійснено порівняльний аналіз різних методів вимірювання параметрів електричних сигналів та выбрано найбільш раціональний;
- розроблено часові діаграми роботи пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів;
- розроблено електричну принципову схему пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів на базі однокристального мікроконтролера;
- досліджено ряд експлуатаційних характеристик пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

**Практичне значення отриманих результатів.** Мікропроцесорний пристрій, що розроблено у даній роботі, орієнтований в першу чергу на застосування в області цифрової техніки, де його функціональні можливості, технічні характеристики і параметри є найбільш прийнятними.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на XXX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації», Переяслав-Хмельницький, 2017 р.

**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 – 147 арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**В аналітичній частині** описано вимоги до автоматизованих пристрів вимірювання параметрів електричних сигналів та проаналізовано відомі методи вимірювання частоти електричних сигналів.

**В технологічній частині** описано методику роботи пристрою при вимірюванні частоти електричних сигналів. Представлено особливості вимірюванні тривалості імпульсів, періоду та щільності електричних сигналів. Описано алгоритм підрахунку кількості електричних імпульсів. Визначено технічні вимоги до характеристик основних елементів пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів.

**В конструкторській частині** розроблено електричну принципову схеми плати пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів. Спроектовано зовнішні з'єднання плати пристрою. Розроблено конструкцію друкованої плати пристрою. Розраховано конструктивно-технологічні параметри друкованої плати. Розраховано механічну міцність плати та описано методи її віброударного захисту. Визначено розміщення друкованої плати частотоміра в корпусі. Розраховано споживану пристроєм потужність.

**В науково-дослідній частині** проаналізовано чутливість та діапазон напруги вхідних сигналів електронного пристрою. Проаналізовано діапазон вимірювань пристрою. Представлено дослідження похилок вимірювання, надійності пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів та його технологічності. Визначено вимоги до ергономіки та технічної естетики пристрою.

**В спеціальній частині** розроблено спеціальне програмне забезпечення для пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів. Зокрема визначено функції внутрішньої програми мікроконтролера та використання його апаратних вузлів. Описано особливості використання пам'яті програм і пам'яті даних, управління рідкокристалічним індикатором, передачу даних по послідовному каналу, управління режимами роботи приладу. розроблено внутрішня програму мікроконтролера.

**В частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розраховано економічний ефект та термін окупності запропонованої розробки.

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці на підприємствах. Розглянуто правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування.

В додатах до пояснівальної записки приведено текст керуючої програми для мікроконтролера.

В графічній частині приведено порівняння різних методів вимірювання параметрів електричних сигналів, часові діаграми роботи пристрою вимірювання параметрів електричних сигналів, електричну принципову схему пристрою, результати досліджень експлуатаційних характеристик пристрою.

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської роботи розроблено мікропроцесорний пристрій для дослідження електронного обладнання з покращеними експлуатаційними характеристиками. Використання в конструкції пристрою однокристального мікроконтролера дозволяє за рахунок застосування програмного управління його вузлами значно зменшити складність схемотехніки, добитися поліпшення функціональних можливостей, забезпечити можливість модернізації шляхом заміни внутрішнього програмного забезпечення. Можливість підключення пристрою до персональної ЕОМ дозволяє використовувати його у складі автоматизованого комплексу для збору і обробки даних. Пристрій може входити до складу стендів для настройки і діагностики різного електронного устаткування, використовуватися в освітніх цілях.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Ігор Козбур, Андрій Павлишин, Мікропроцесорний пристрій для вимірювання параметрів електричних імпульсів, Матеріали XXX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2017. – Вип. 30. – с. 598-600.

## АНОТАЦІЯ

Розроблено та досліджено пристрій вимірювання параметрів електричних сигналів на базі однокристального мікроконтролера. Використання однокристального мікроконтролера дозволило створити універсальний, компактний та зручний прилад. Разом з цим, прилад є технологічним у виготовленні і простим у налагодженні. Перепрограмована пам'ять пристрою дозволяє оперативно змінювати функціональні і сервісні можливості приладу, найгнучкіше відповідаючи вимогам вирішуваної задачі.

**Ключові слова:** однокристальний мікроконтролер; часова діаграма; тривалість імпульсів; період проходження імпульсів; щільність імпульсів.

## ANNOTATION

A device for measuring the parameters of electrical signals based on a single-chip microcontroller has been developed and studied. The use of a single-chip microcontroller allowed us to create a versatile, compact and user-friendly device. At the same time, the device is technologically in production and easy to set up. The reprogrammed memory of the device allows you to quickly change the functional and service capabilities of the device, most stringently answering the requirements of the task.

**Key words:** single-chip microcontroller; timeline pulse duration; period of pulse passage; pulse density.