

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Цимбалюк Тарас Сергійович

УДК 004.925.5

**ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЮ СТАНУ
РЕЗЕРВНИХ БАТАРЕЙ ДЖЕРЕЛ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ**

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Керівник: в. о. доцента
Ромакін Володимир Вікторович,
ЧНУ ім. Петра Могили

Рецензент: **Бурлаченко Іван Сергійович,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
Старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії

Консультант: кандидат технічних наук
Щербак Юрій Георгійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології
Медичного інституту

Захист відбудеться «25» червня 2020 року на засіданні Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406.

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

Автореферат оприлюднений « 22 » червня 2020 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Роботу сучасного наукомісткого підприємства неможливо уявити без застосування комп'ютерів. Кожен працівник, залучений до процесу розробки продукції, має власний персональний комп'ютер, на якому щодня виконує завдання з розробки чи тестування продукції.

За таких умов підприємство висуває жорсткі вимоги до надійності роботи та збереження інформації навіть у випадку аварії мереж електропостачання. Для забезпечення цих вимог існує клас пристроїв, який дає можливість терміново зберегти результати своєї роботи та коректно завершити роботу комп'ютера в умовах відмови основної лінії живлення – джерела безперебійного живлення.

Сучасні ДБЖ можуть забезпечити резервним живленням як індивідуальне робоче місце, так і ціле підприємство. В сучасних економічних умовах, коли кожне підприємство намагається зменшити вартість утримання ІТ інфраструктури, постає питання зменшення витрат на основний витратний матеріал для ДБЖ – акумуляторних батарей.

Мета: розробити програмно-апаратний модуль для тестування акумуляторів джерел безперебійного живлення з ємністю до восьми ампер-годин з вимірюванням та відображенням параметрів акумулятора на дисплеї.

Об'єкт: методи та засоби систем забезпечення безпеки приміщень, та сповіщення сигналом про небезпеки.

Предмет: пристрій для контрольованої автономної періодичної перевірки стану акумуляторів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що отриманий зарядний пристрій можна використовувати для контрольованого тестування резервних акумуляторів ДБЖ з метою якомога довшого циклу експлуатації в умовах підприємства.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з

17 найменувань, 2 додатків на 8 сторінках, спеціальної частини з охорони праці та безпеки життєдіяльності. Основна частина роботи становить 44 сторінки, серед яких 36 рисунків та 14 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Роботу сучасного наукомісткого підприємства неможливо уявити без застосування комп'ютерів. Кожен працівник, залучений до процесу розробку продукції, має власний персональний комп'ютер, на якому щодня виконує завдання з розробки чи тестування продукції.

За таких умов підприємство висуває жорсткі вимоги до надійності роботи та збереження інформації навіть у випадку аварії мереж електропостачання. Для забезпечення цих вимог існує клас пристроїв, який дає можливість терміново зберегти результати своєї роботи та коректно завершити роботу комп'ютера в умовах відмови основної лінії живлення – джерела безперебійного живлення.

У **першому розділі** бакалаврської роботи **«Аналітичний огляд інформації по Акумуляторним батареям, Джерелам безперебійного живлення та модулям контролю»** проведено аналітичний огляд літератури та патентної інформації щодо аналогічних пристроїв. Детально розглянуті технічні характеристики та функціональність аналогічних пристроїв. Проведено аналіз та опис пристроїв, представлених на ринку та визначено конфігурацію системи, що вигідно відрізняється ціною.

У **другому розділі** бакалаврської роботи **«розробка апаратної частини програмно-апаратного комплексу»** розроблено та побудовано принципову схему, яку зображено на рис. 1.

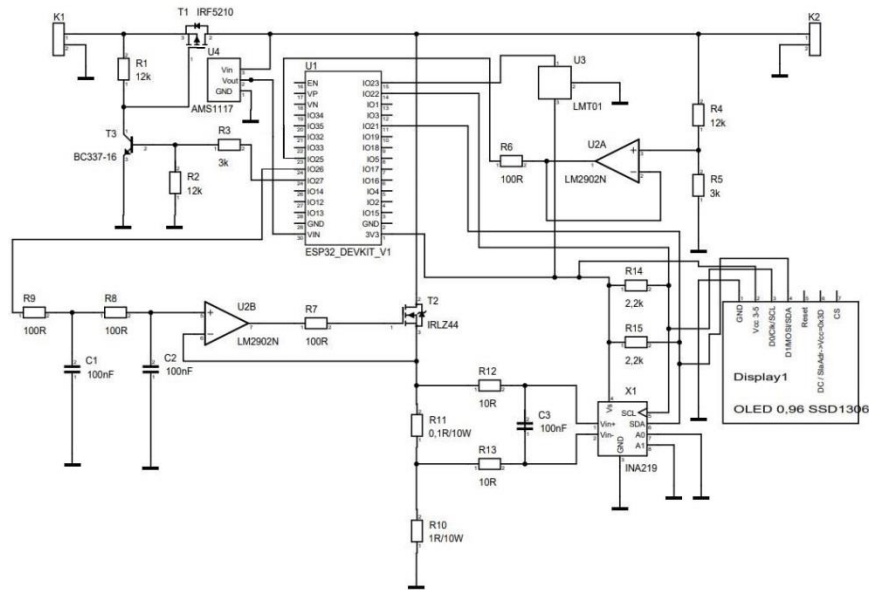


Рисунок 1 –Схема підключення до плати NodeMCU v3 LoLin

У третьому розділі бакалаврської роботи «Програмно-апаратний модуль контролю стану резервних батарей джерел безперебійного живлення» обґрунтовано вибір середовища та мови програмування для розробки програмного застосунку; обрано середовище Arduino IDE – багатоплатформовий додаток на Java, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату.

На рис. 2 зображено блок-схему алгоритму роботи коду програми мікроконтролера.

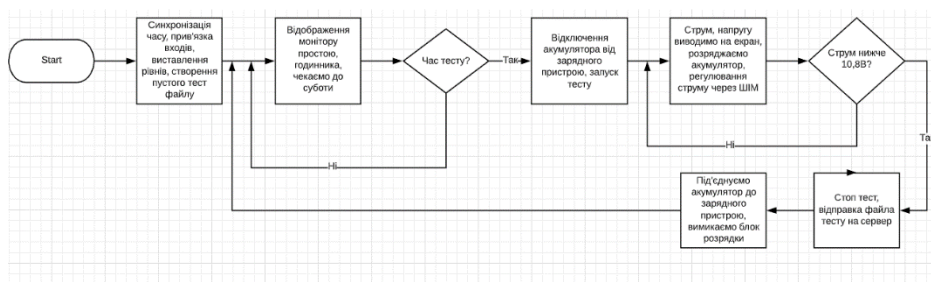


Рисунок 2 – Блок-схема роботи модулю тестування

Робота модулю після встановлення потребує мінімального втручання користувача –після підключення акумулятора ДБЖ, за бажанням користувача, можливо під'єднати мікроконтролер до комп'ютера і за допомогою монітору

послідовного порту впевнитися, що пройшла синхронізація з сервером точного часу та був створений пустий тестовий файл.

Загальний вид макету пристрою вказано на рис. 3.

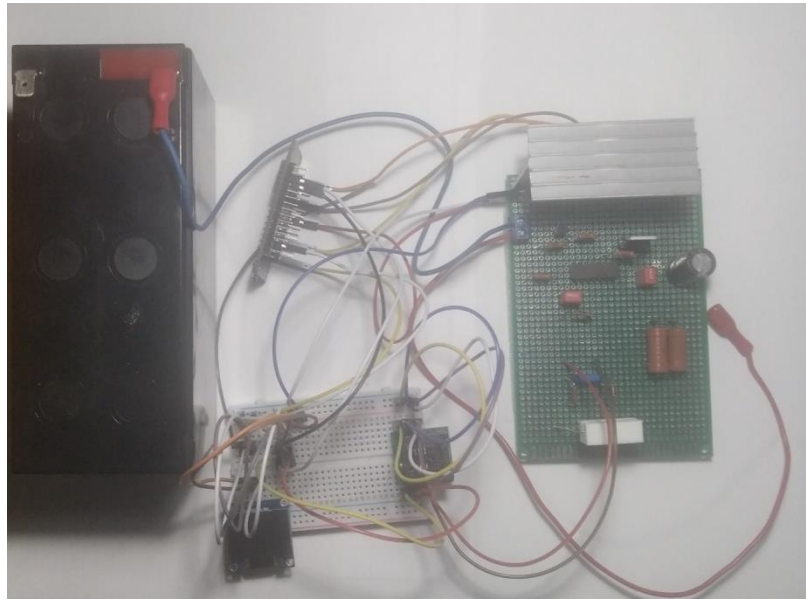


Рисунок 3 – загальний вигляд макету тестового модулю

Після відправки файлу на сервер за допомогою HTTP-протоколу, дані обробляються бібліотекою D3.js і візуалізуються у графік, показаний на рис. 6.

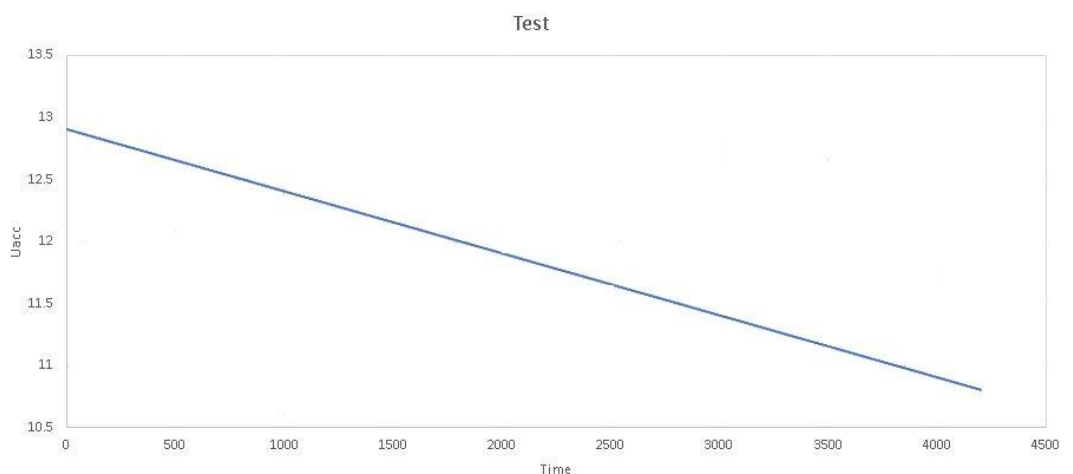


Рисунок 6 – Графік розрядки акумулятора в часі

Додатки містять лістинг коду для завантаження у плату NodeMCU v3 LoLin.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека життєдіяльності» розглянуто умови праці в робочому кабінеті інформаційно-телекомунікаційного вузла в/ч А0224, де проводилась розробка апаратної частини дипломної роботи та запропоновано деякі заходи з покращення умов праці на підприємстві.

ВИСНОВКИ

Метою бакалаврської роботи була розробка пристрою контрольованої періодичної розрядки. Був проведений аналіз акумуляторів розповсюджених типів, дана їх розгорнута характеристика та особливості експлуатації. При проектуванні апаратно-програмного модуля була передбачена можливість розширення функціоналу без внесення значних змін у готову конструкцію. При розробці апаратної частини перевага надавалася загальнодоступним недорогим компонентам, що здешевить подальше обслуговування пристрою.

Програмне забезпечення мікроконтролера написано мовою С в середовищі програмування Arduino IDE. Мова С дозволяє ефективно використовувати обмежену пам'ять МК з максимальною ефективністю, разом із тим дозволяючи розширювати функціонал програми за допомогою сторонніх бібліотек. Використання потужного мікроконтролера ESP32 дає можливість у подальшому покращити ефективність модуля за рахунок, наприклад, організації локального Web-сервера, який би відображав показники у формі html-сторінок.

Працездатність модулю перевірена на зібраному макеті приладу.

АНОТАЦІЯ

бакалаврської роботи

«Програмно-апаратний модуль контролю стану резервних батарей джерел
безперебійного живлення»

Студент: Цимбалюк Тарас Сергійович

Керівник: в. о. доцента, Ромакін Володимир Вікторович

Бакалаврська робота спрямована на розробку автономного модуля тестування акумуляторів. Практичне значення результатів дослідження та

розроблення полягає у економії коштів підприємства за рахунок ранньої діагностики акумуляторів.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, двох додатків та спеціального розділу з охорони праці. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи. У першому розділі досліджуються різні типи акумуляторів, джерел безперебійного живлення, мережевих та стаціонарних модулів тестування; проводиться аналіз їх експлуатаційних характеристик. У другому розділі приводиться обґрунтування використання електричних компонентів, схеми їх з'єднання в модулі. У третьому розділі наведена блок-схема алгоритму роботи програмної частини модуля, приводиться короткий огляд написаних функцій основного коду. Також розглянуто роботу серверної частини модуля. У висновках наведено аналіз виконаної роботи та отриманих результатів дослідження та розроблення. У додатку А наведено електричну схему модуля. У додатку Б наведено код програми мікроконтролера.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 44 сторінки, 31 рисунок, 14 таблиць, 17 джерел посилання.

Ключові слова: ESP32, Arduino, Raspberry Pi, INA219, UPS, D3.js

ABSTRACT

of the Bachelor's Thesis

"UPS battery testing module"

Student: Taras Tsybaliuk

Consultant: associate professor Romakin V.

The Bachelor's Thesis is devoted testing UPS battery.

The practical significance of the research results consists in the costs economy for UPS batteries.

The professional section includes of introduction, three chapters, conclusions and the two applications. In the introduction is determined by the relevance of the topic and provides a brief overview of the task, the aim, object, subject, research and design tasks are presented too. In the first section examines the different types of batteries, UPS and testing modules. In the second chapter electronic scheme was developed and given review of used electronic parts. The third chapter describes algorithmic software of controller. In conclusion analysis of the work carried out and the results obtained. In an addition A is a full electronic scheme. In addition B is listing of the full source code used for controller.

In general, bachelor's thesis without the enclosures contains 44 pages, 31 pictures, 14 tables, 17 references.

Key words: ESP32, Arduino, Raspberry Pi, INA219, UPS, D3.js