



Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України "Бережанський агротехнічний інститут"

**Студентська наукова робота на тему:
РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ НА БАЗІ
ПОВНОФУНКЦІОНАЛЬНОГО
МІКРОПРОЦЕСОРНОГО ПРИСТРОЮ**

Підготував:

студент магістратури **Леськів Я. А. (№65)**

Науковий керівник: старший викладач кафедри електротехнологій та експлуатації енергообладнання
Гайдукевич С. В.





Актуальність роботи

Усі мікрокліматичні параметри теплиці тісно пов'язані між собою і впливають один на одного, що безпосередньо діють на ріст та розвиток рослин певної культури. Так як рослини являються біологічними об'єктами і піддатливі до змін навколишнього середовища, то усі параметри повинні суворо контролюватися, знаходитися в обмежених зонах. Тому основною задачею є виявлення і запобігання негативних наслідків внутрішніх і зовнішніх загроз за рахунок постійної готовності системи керування, що дозволяє реагувати на мінімальні зміни параметрів мікроклімату в приміщеннях закритого ґрунту.

На сьогоднішній день все більше підвищуються вимоги до якості підтримки мікроклімату. А це в свою чергу накладає високі вимоги до технічного вдосконалення апаратного забезпечення систем керування, які пропонується будувати на базі управляючої обчислювальної техніки мікропроцесорних засобів (мікропроцесорних контролерів (МПК)) та електронних обчислювальних машин (ЕОМ).

Мета роботи і задачі дослідження:

- Дослідження технологічних процесів теплиці та розробка і реалізація мікропроцесорної системи автоматичного керування мікрокліматичними параметрами для створення оптимальних умов розвитку рослин.

Об'єкт дослідження

- технологічні процеси, що виконуються в теплиці для досягнення оптимального мікроклімату.

Предмет дослідження

- зменшення енергозатрат при вирощуванні різних рослин за рахунок розробки та реалізації автоматичної системи керування мікроклімату в теплиці, що побудована на базі повнофункціонального пристрою.

Методи досліджень:

- аналітичний вибір апаратної платформи, визначення ефективності впровадження мікропроцесорної системи та дослідження роботи системи керування параметрів мікроклімату теплиці, реалізовану на сучасному повнофункціональному пристрою, що дозволяє проводити необхідні налаштування складових установки та досліджувати перехідні процеси з комп'ютерним керуванням
- від зовнішніх систем.

ЗВ'ЯЗОК РОБОТИ З НАУКОВИМИ ПРОГРАМАМИ

Реєстраційна картка НДДКР

Державний реєстраційний номер: 0120U101847

Відкрита

Дата реєстрації: 03-04-2020

Статус виконавця: 17 - головний виконавець



1. Загальні відомості

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Загальний обсяг фінансування (тис. грн.): 0

У тому числі по роках (тис. грн.):

Рік	Фінансування

2. Замовник

Назва організації: ВІДДІЛ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ БЕРЕЖАНСЬКОЇ РАЙОННОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

Код ЄДРПОУ/ПІН: 00733027

Адреса: Шевченка, 15, м. Бережани, Бережанський р-н., Тернопільська обл., 47501, Україна

Підпорядкованість: Міністерство агропромислового комплексу України

Телефон: 380354821201

3. Виконавець

Назва організації: Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України "Бережанський агротехнічний інститут"

Код ЄДРПОУ/ПІН: 34492201

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Академічна, 20, м. Бережани, Бережанський р-н., Тернопільська обл., 47501, Україна

Телефон: 0354822255

E-mail: vp_bati@ukr.net

WWW: <http://www.bati.nubip.edu.ua/index.php/ua>

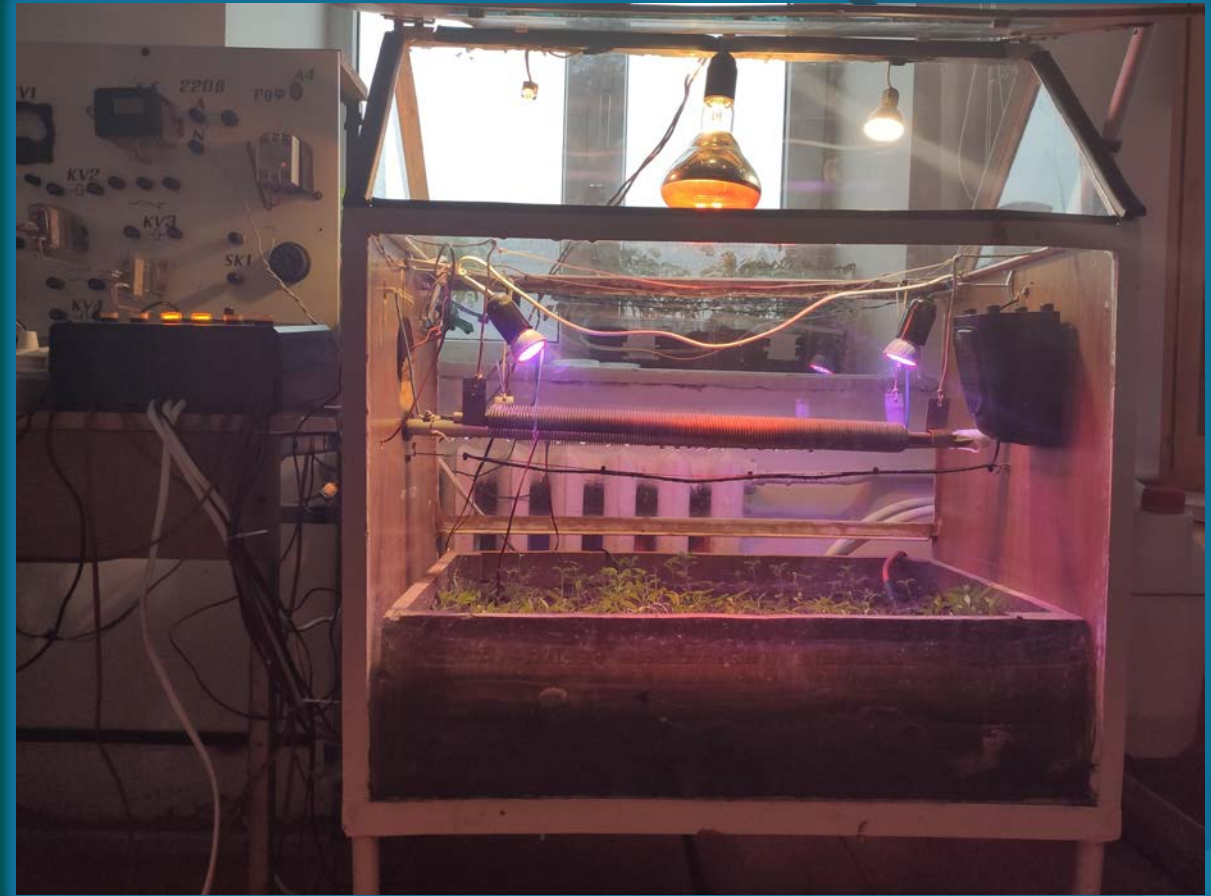
4. Співвиконавець

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

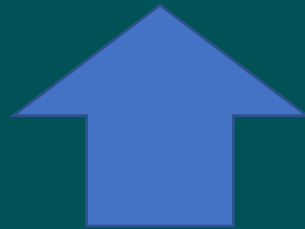
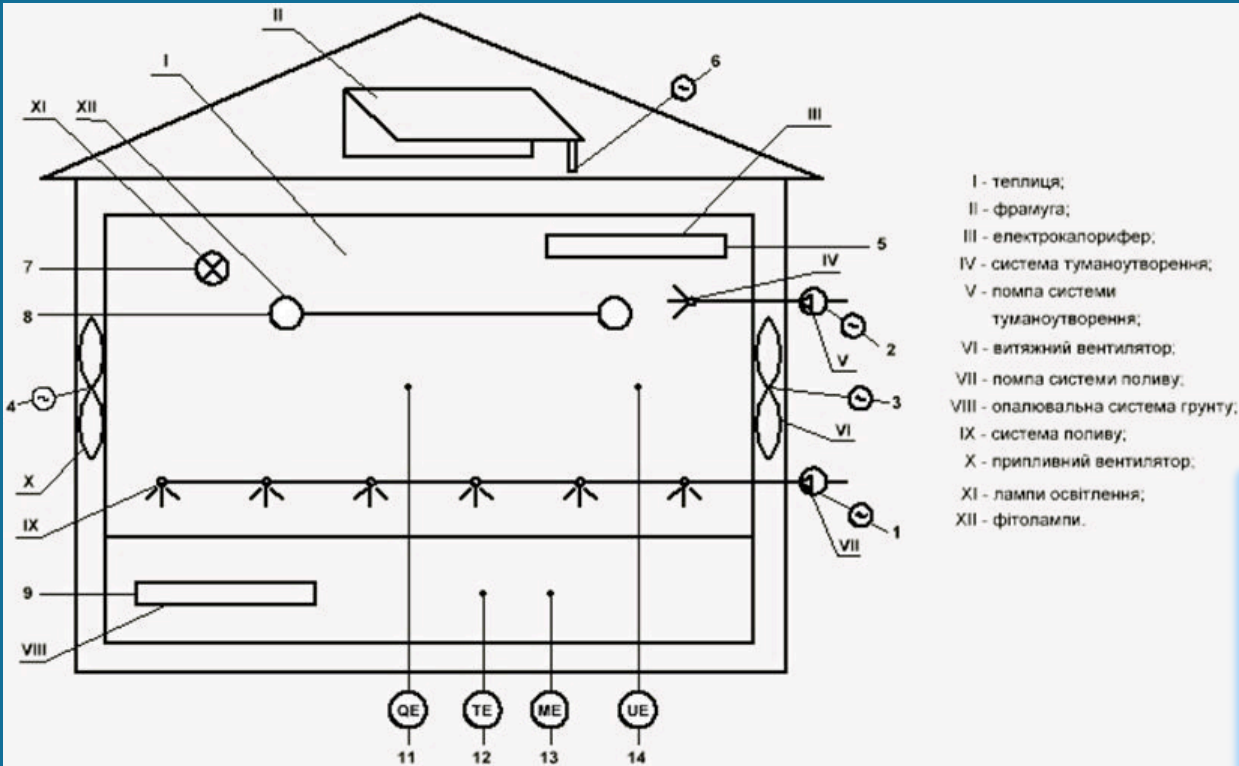
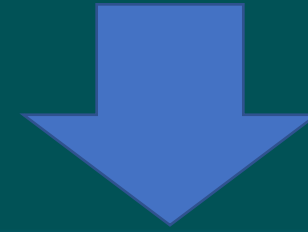
Відповідність роботи Державній програмі пріоритетних напрямків інноваційної діяльності
До пріоритетів віднесено: ([постановою КМУ від 28.12.2016 р. № 1056.](#))

- ❖ освоєння нових технологій транспортування енергії, упровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії;
- ❖ освоєння нових технологій розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки;
- ❖ освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій;
- ❖ технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу;
- ❖ упровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики;
- ❖ застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища;
- ❖ розвиток інформаційних і комунікаційних технологій, робототехніки.

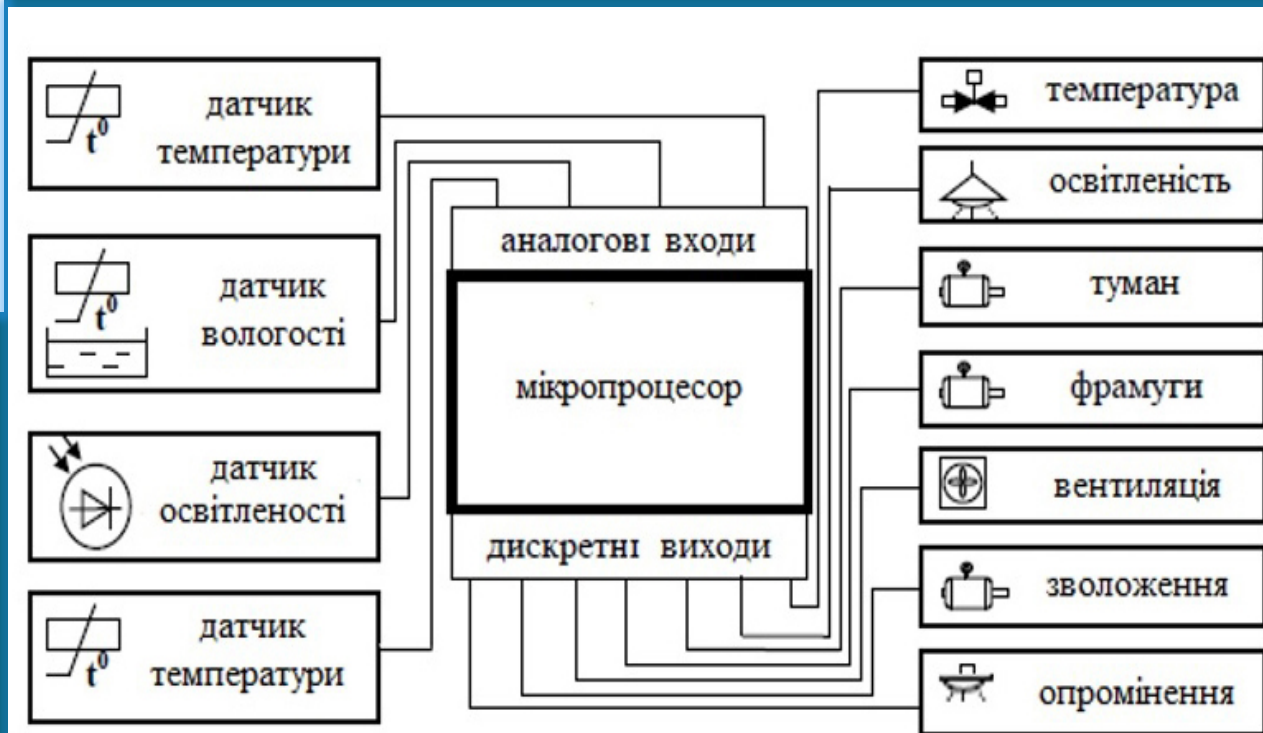


ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД ДОСЛІДНОЇ УСТАНОВКИ ТА ОБЛАДНАННЯ

СТРУКТУРНА СХЕМА КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЦІ

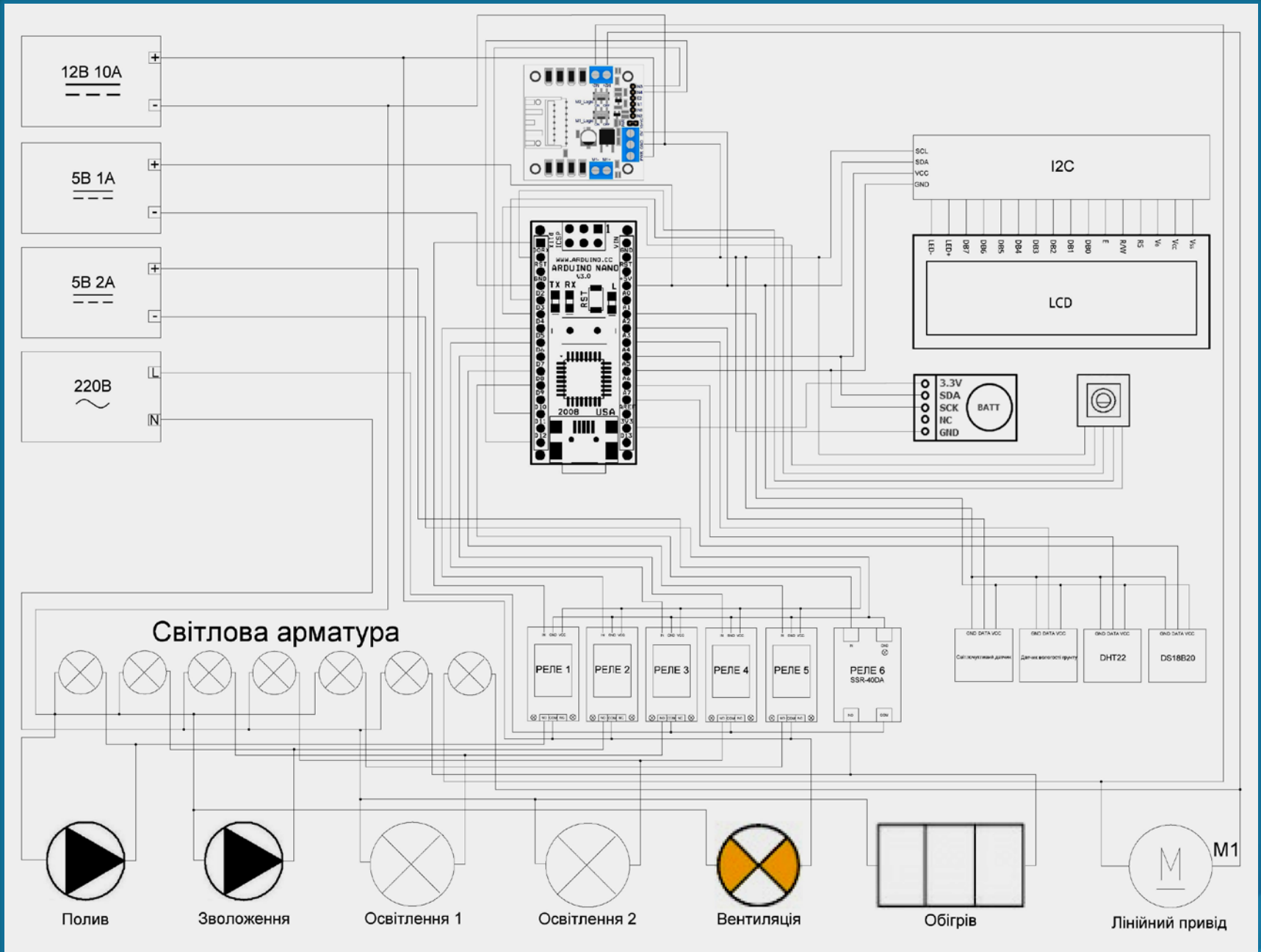


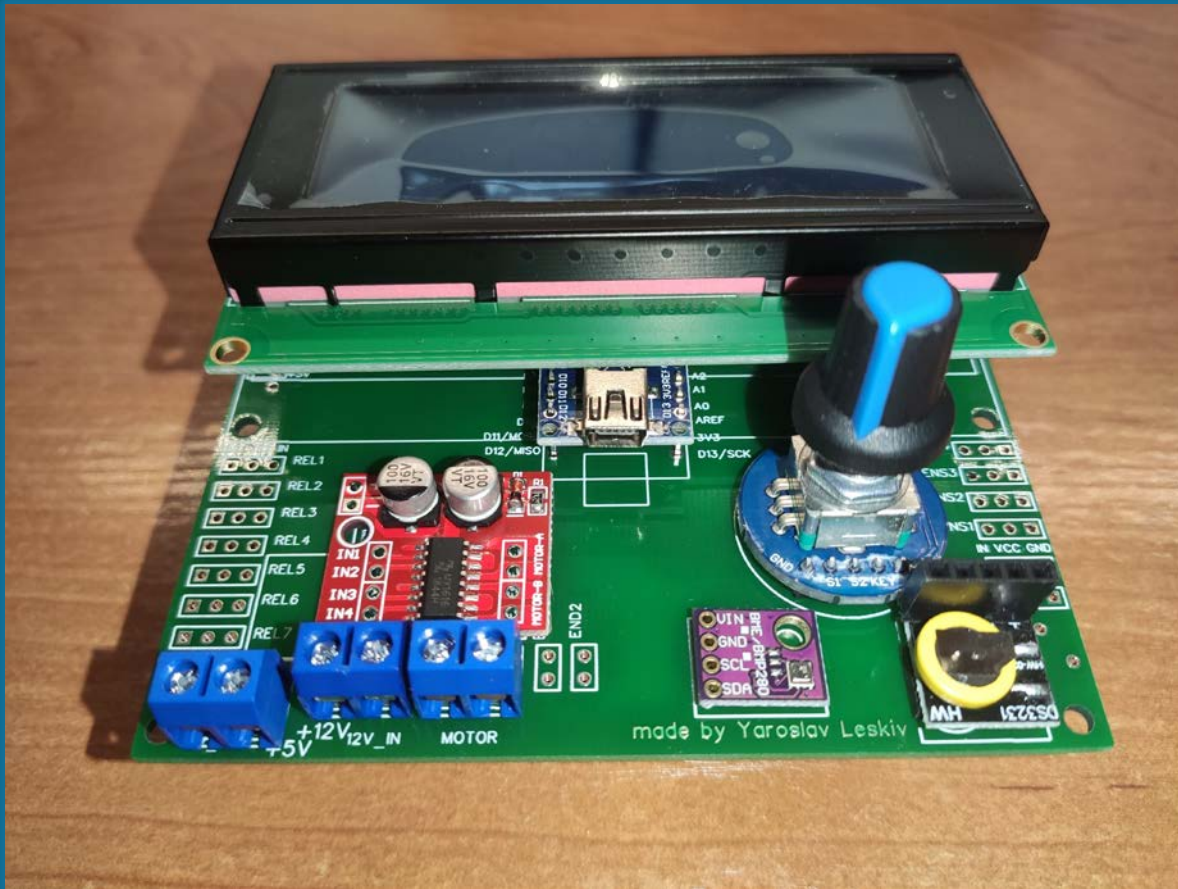
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА УПРАВЛІННЯ





Принципова електрична схема





ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД
ВИКОРИСТАНИХ КОМПОНЕНТІВ

Для виготовлення універсального контролера-таймера

10

Використано:

·**Arduino Nano** (ATmega 328p) як головний контролер системи

·**7 каналів** з логічним виходом 5V, до яких можна підключати звичайне реле, твердотільне реле, силові ключі (транзистори, модулі на основі транзисторів)

·**2 канали** сервоприводів, підключаються звичайні модельні сервоприводи великих і маленьких розмірів

·**1 канал** керування лінійним електроприводом з кінцевиками обмеження руху і з роботою по тайм-ауту

·Датчик температури повітря (**BME280**)

·Датчик вологості повітря (**BME280**)

·**4 аналогових датчики** (вологості ґрунту або інші)

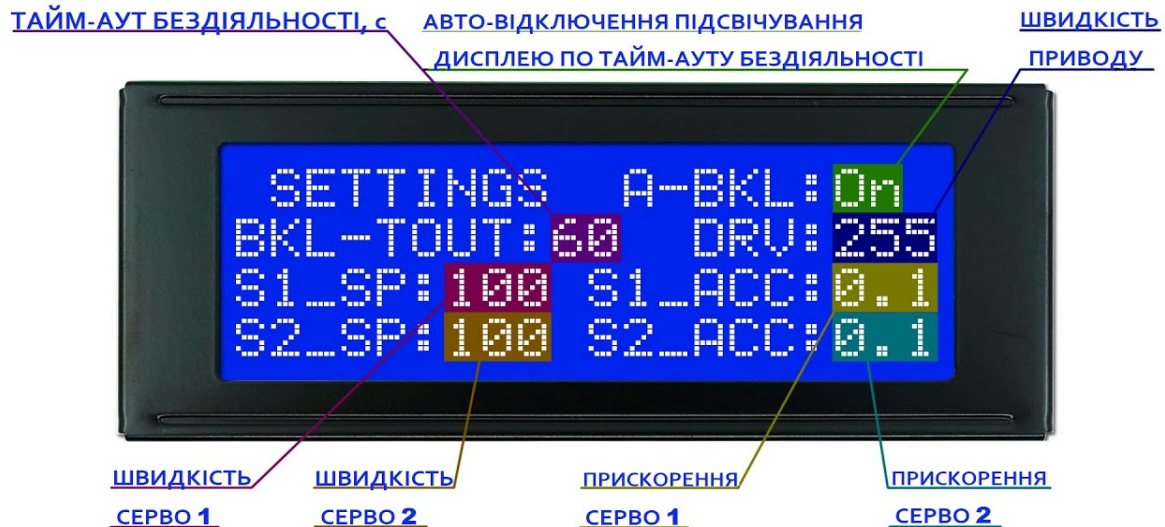
·Модуль реального часу **RTC DS3231** з автономним живленням

·Великий **LCD дисплей** (LCD 2004, 20 стовпців, 4 рядки)

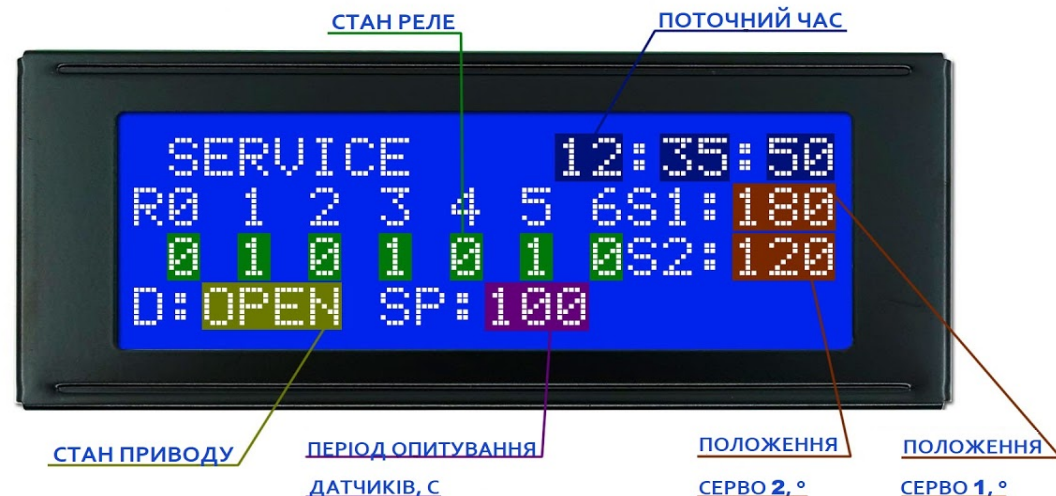
·Орган керування – **енкодер**

·Підтримка датчиків вологості DHT11 / DHT22, температури DS18B20 і термісторів

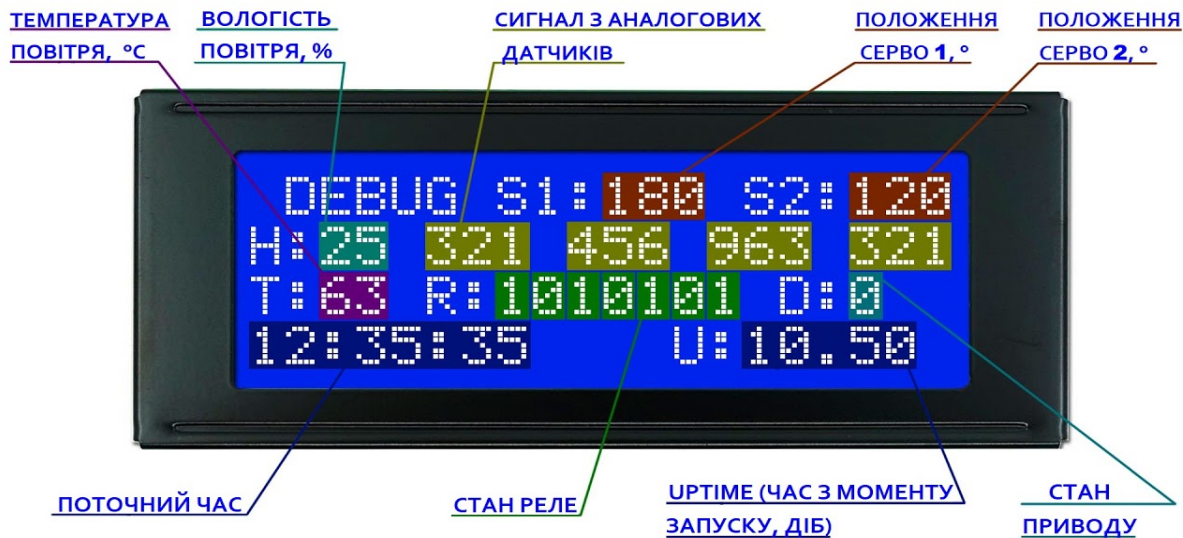
ЕКРАН НАЛАШТУВАНЬ



ЕКРАН ОБСЛУГОВУВАННЯ



ЕКРАН НАЛАГОДЖЕННЯ



ЕКРАН ВИБОРУ КАНАЛУ



Контролер



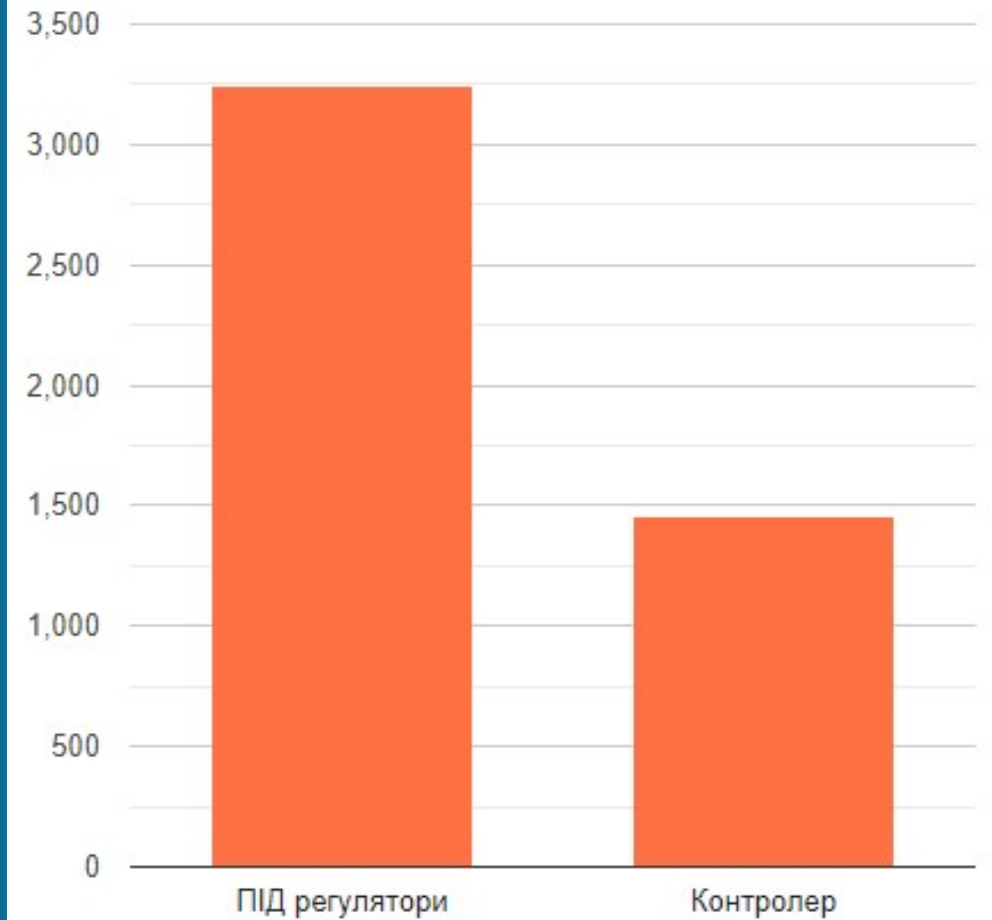
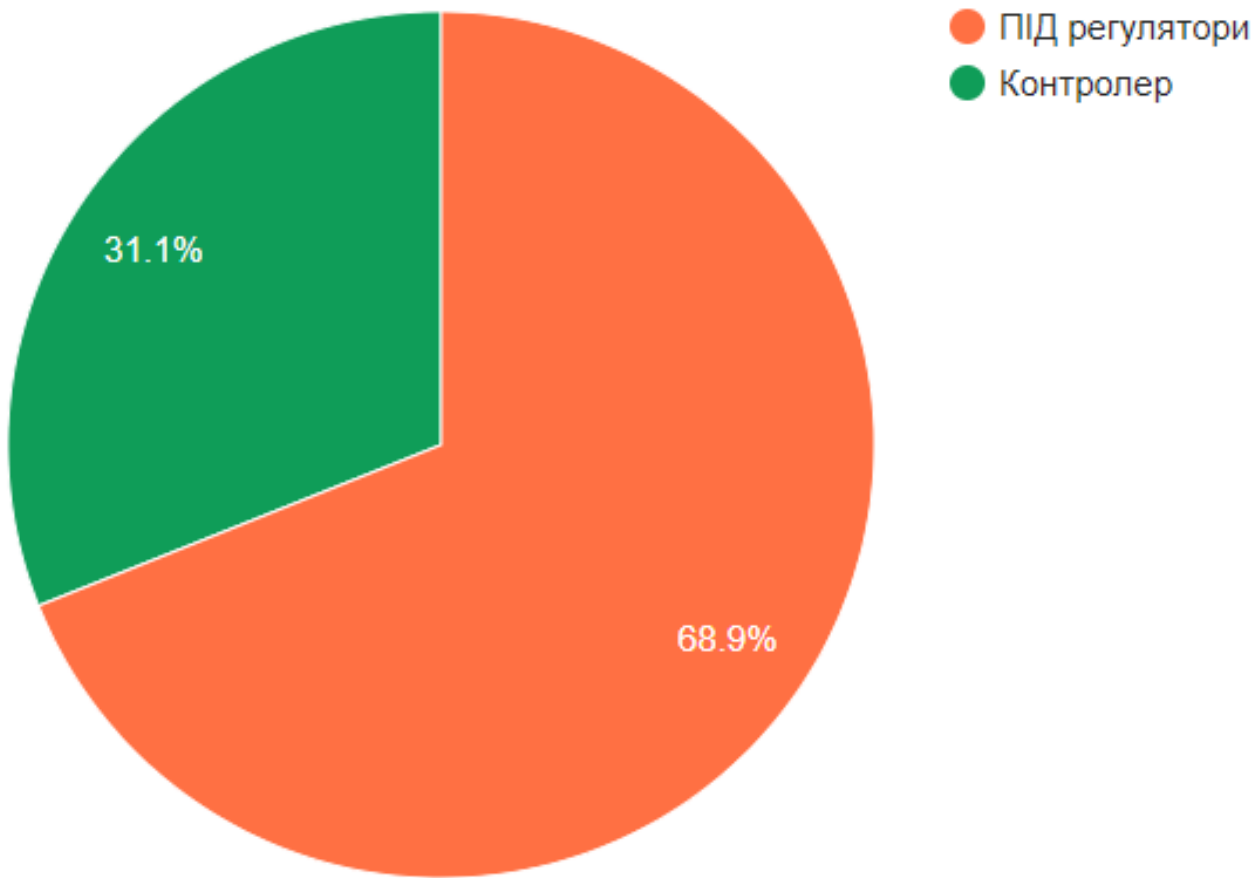
Під-регулятор



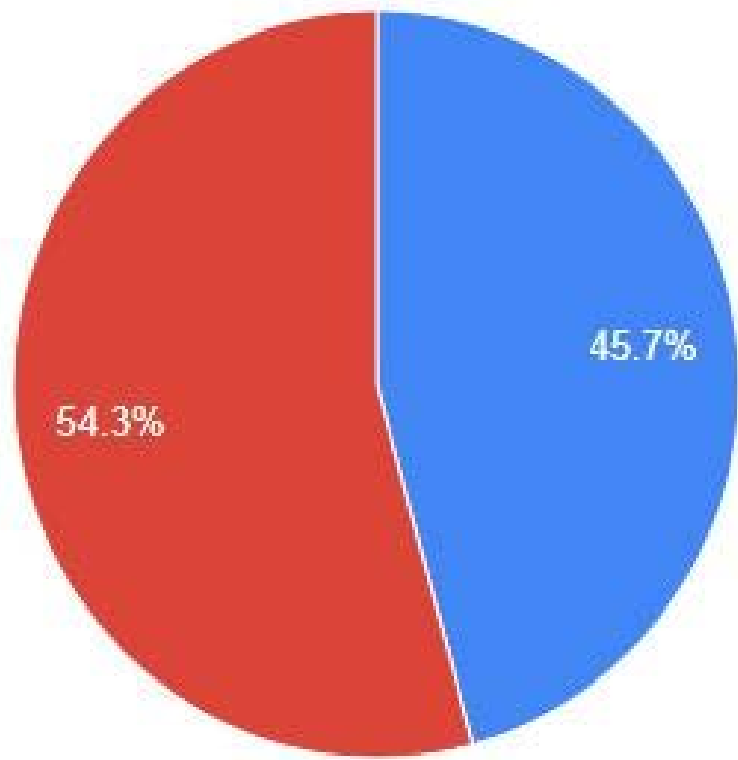
ПОРІВНЯННЯ НАГРІВУ ТА
ОХОЛОДЖЕННЯ ЗА ЧАСОМ

ОБІГРІВ ПРИМІЩЕННЯ ЗАКРИТОГО
ГРУНТУ З ІМІТАЦІЄЮ ДНЯ І НОЧІ



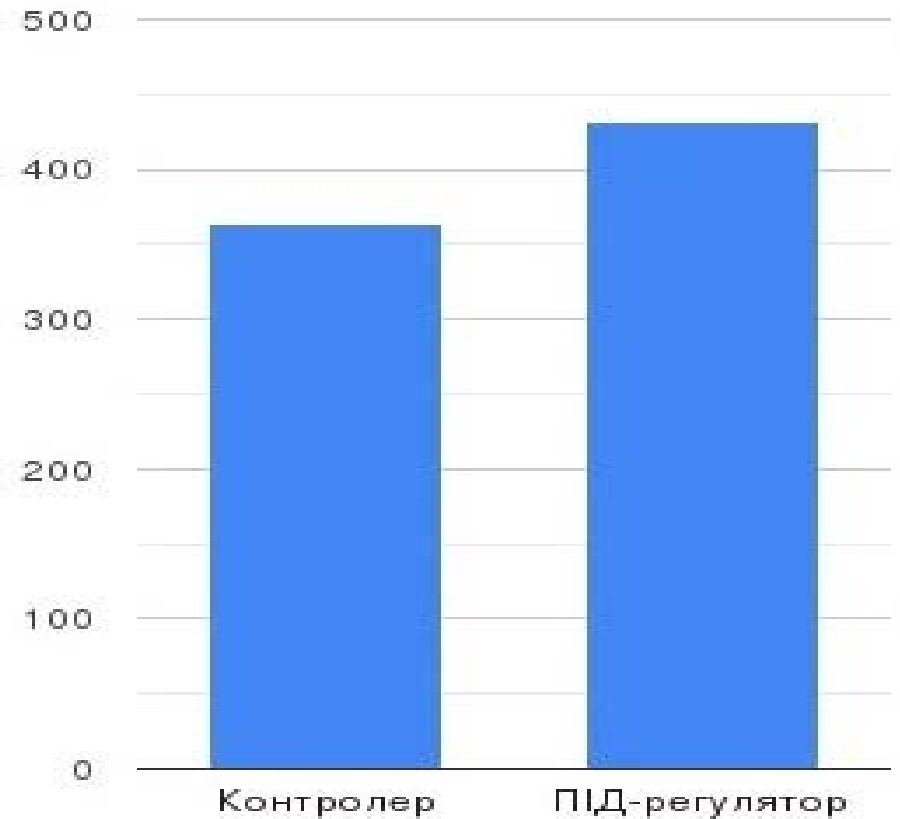


ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ФУНКЦІОНУВАННІ ТЕПЛИЦІ ЗА ДОБУ

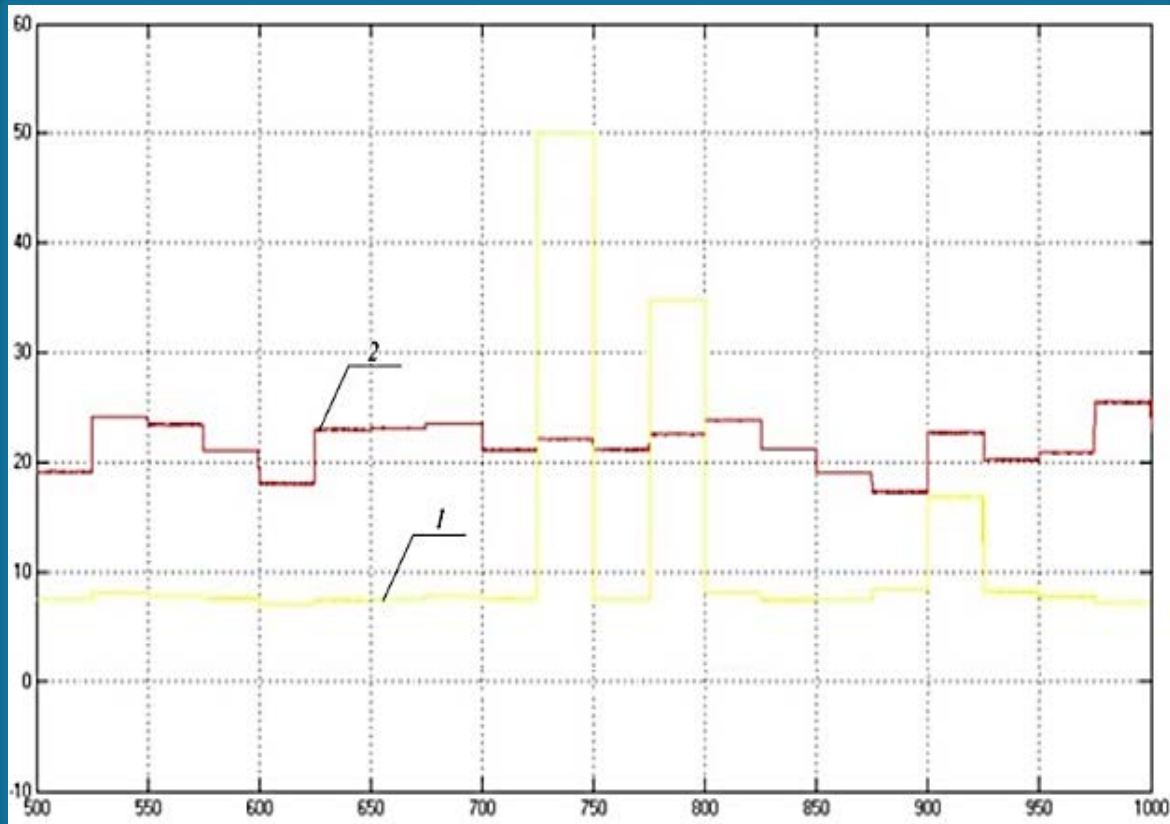


- Контролер
- ПІД-регулятор

Вт/год

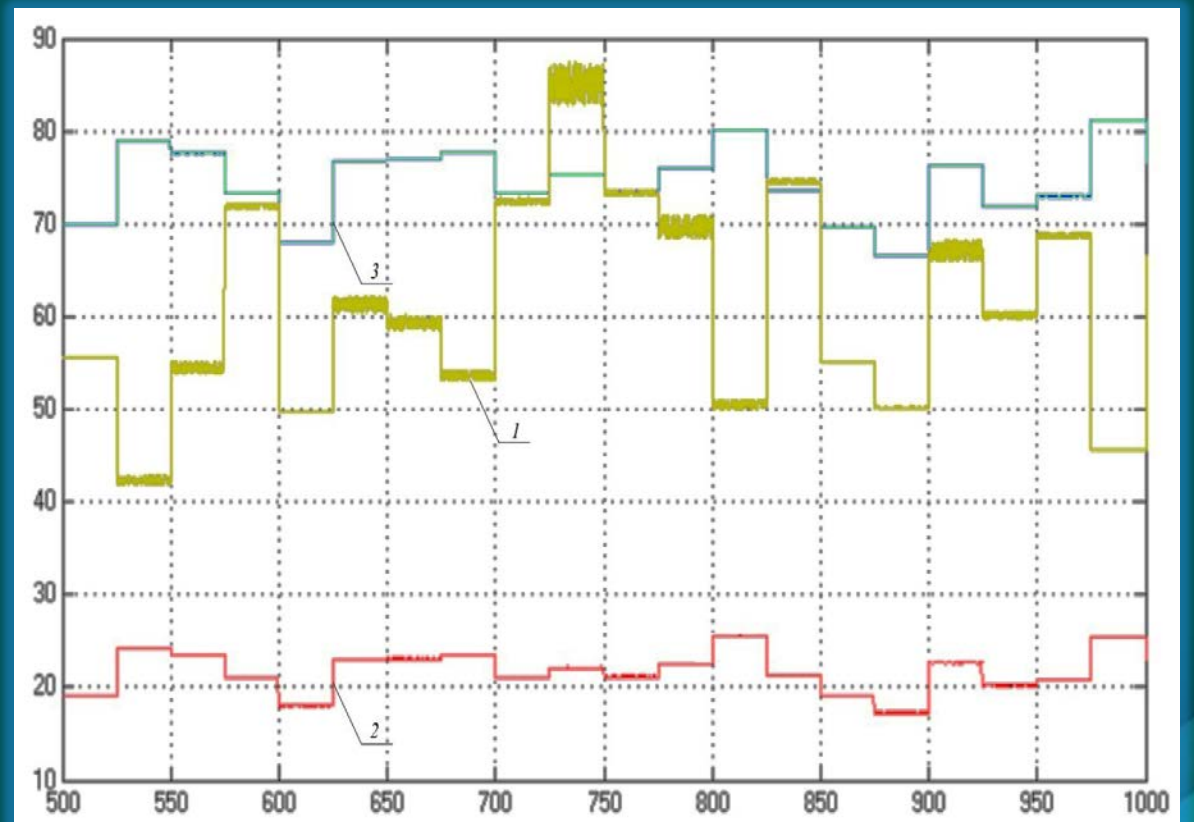


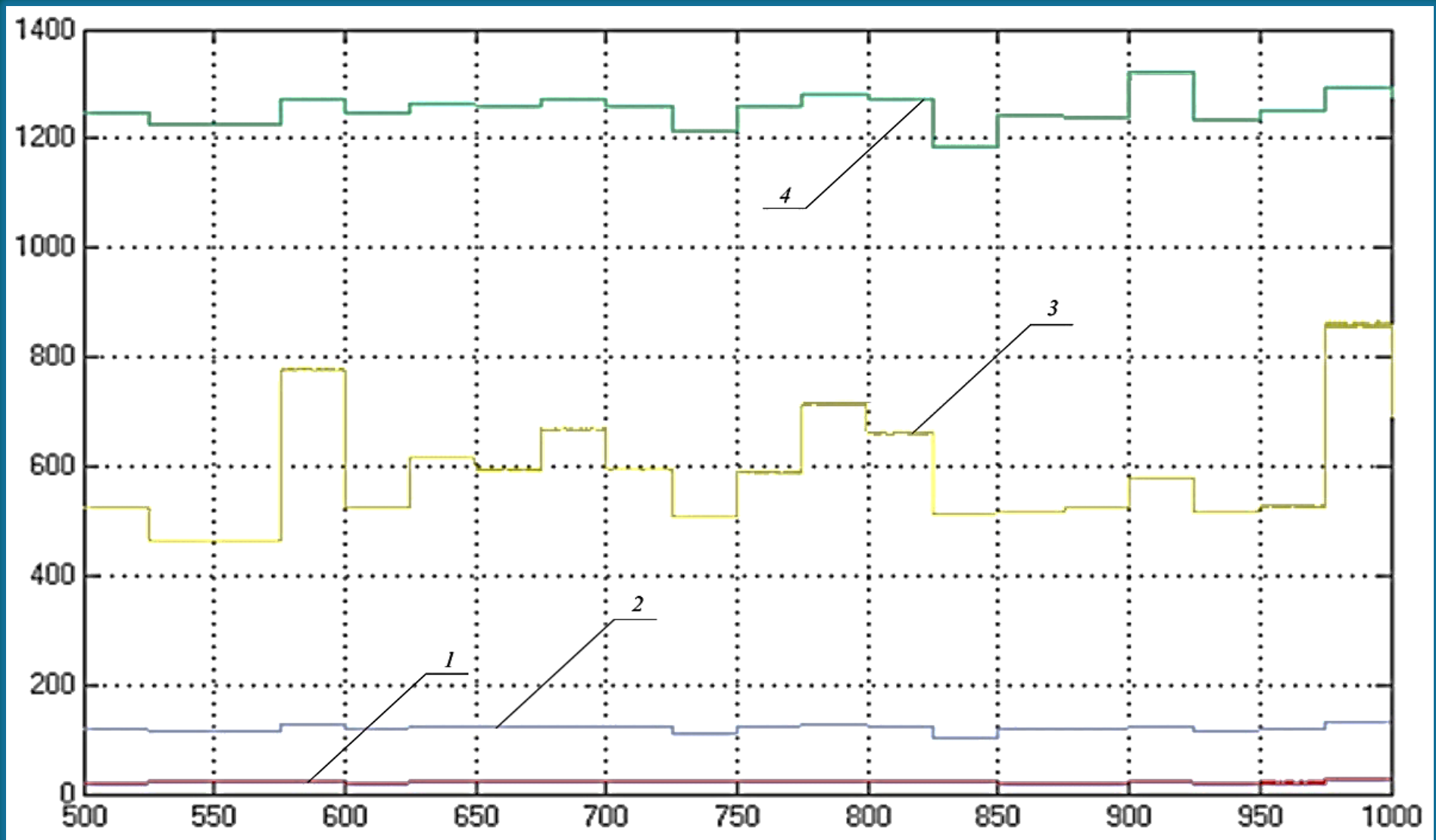
ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ОСВІТЛЕННЯ ПРИ
ФУНКЦІОНУВАННІ ТЕПЛИЦІ ЗА ДОБУ



Результати моделювання нечіткого керування підсистемою обігріву
 (1 – вихідний сигнал керування; 2 – вихідний сигнал сенсору температури)

Результати моделювання нечіткого керування підсистемою зволоження
 (1 – вихідний сигнал керування; 2 – вихідний сигнал сенсору температури; 3 – вихідний сигнал вологості)





Результати моделювання нечіткого керування підсистемою обігріву, зволоження та освітлення (1 – вихідний сигнал сенсору температури; 2 – вихідний сигнал сенсору інтенсивності освітлення; 3 – вихідний сигнал керування підсистемою ввімкнення нагрівача/обігріву, 4 – вихідний сигнал сенсору вологості повітря)

Control board

УНІВЕРСАЛЬНИЙ КОНТРОЛЕР

МАТЕРІАЛИ І КОМПОНЕНТИ

СХЕМИ

ПРОШИВКА ТА ІНШІ ФАЙЛИ



sites.google.com/view/control-board

ВИСНОВКИ



1. Аналіз виробничих процесів дозволив розробити алгоритм функціонування програмуємих контролерів, які мають можливість більш ефективно витратити енергоресурси на створення мікрокліматичних режимів у спорудах закритого ґрунту, що дозволило знизити використання теплової енергії на 10,4 %, а тим самим знизити енерговитрати.

2. На сучасній мові програмування розроблено програму для логічних контролерів з метою автоматичного керування роботою електрообладнання теплиці та визначення мікрокліматичних параметрів влюбій точці приміщення, що призвело до точності роботи системи.

3. Розроблена автоматична система в умовах реального часу дозволяє створювати енергоефективну базу автоматизації роботи електрообладнання для функціонування в тепличному господарстві.

4. Використання мікропроцесора у складі автоматичної системи керування покращує функціональні можливості обладнання, систем управління, значно підвищує надійність їх роботи, що в кінцевому результаті позитивно відображається на якості продукції.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

sites.google.com/view/control-board