

УДК 628.95.004.94

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ У ПРИМІЩЕННІ

Черниченко Ю. М., Злотенко Б. М.

Київський національний університет технологій та дизайну

*Стаття присвячена розробці інтелектуальній системі керування температурою у приміщенні за допомогою контролера Arduino та електроприводу ролет.*

*Система дозволяє з максимальною ефективністю регулювати надходження природного світла та тепла, яке потрапляє в кімнату, створюючи комфортний мікроклімат.*

**Ключові слова:** інтелектуальна система керування, температура, мікроклімат, електропривод, Arduino, кроковий двигун, драйвер, цифровий дисплей

Інтенсивність використання автоматичних систем у побуті, зростає разом із стрімким розвитком науки та техніки. Собівартість виготовлення напівпровідникових систем значно знизилась, що позитивно впливає на використання напівпровідників не тільки в промисловості, але і у домашньому господарстві.

Однією з найважливіших особливостей інтелектуальних систем керування являється зменшення витрат на електропостачання, та тепlopостачання. Це здійснюється за рахунок раціонального використання природних ресурсів автоматизованою системою. Один з прикладів такого заощадження є регулювання температури у будинку, використовуючи природне освітлення.

У теплу пору року, коли інтенсивність сонячного світла є найвищою, робота охолоджувальних приладів, забирає велику кількість електричної енергії. Тому регулювання потрапляння сонячного світла у будинок стає важливою задачею. Така задача вирішується за допомогою автоматичного піднімання та опускання ролетів. Тепло в будинку накопичується до заданої температури, якщо температура перевищує задану, то електропривод ролетів закриває вікно. Система зберігає, та в разі необхідності накопичує отримане сонячне тепло.

### **Постановка завдання**

Розробити лабораторний стенд який демонструє принцип роботи інтелектуальної системи керування температурою у приміщенні, а також експериментальне дослідження електроприводу та його структури.

### *Результати досліджень*

Розроблена інтелектуальна система керування температурою у приміщенні, яка складається з контролера Arduino Uno, електропривода ролетів, датчик температури Dht11, LCD-дисплей, панель клавіш.

Вибір контролера Arduino Uno на базі ядра Atmega328 зумовлений його дешевизною, та доступністю в програмуванні. На платформі Arduino Uno встановлено кілька пристроїв для здійснення зв'язку з комп'ютером з іншими пристроями Arduino або мікроконтролерами. ATmega328 підтримують послідовний інтерфейс UART TTL (5 В), здійснюваний виводами 0 (RX) і 1 (TX). Встановлена на платі мікросхема ATmega8U2 направляє даний інтерфейс через USB, програми на стороні комп'ютера «спілкуються» з платою через віртуальний COM порт.

Для зчитування інформації з навколишнього середовища використовуємо датчик температури DHT11.

DHT11 – цифровий датчик температури і вологості. Він складається з емнісного датчика вологості і терморезистора LM35 для зчитування температури навколишнього середовища, дані видає в цифровій формі по шині типу 1-wire. У використанні він досить простий, але вимагає точного визначення тривалості тимчасових сигналів, щоб декодувати дані.

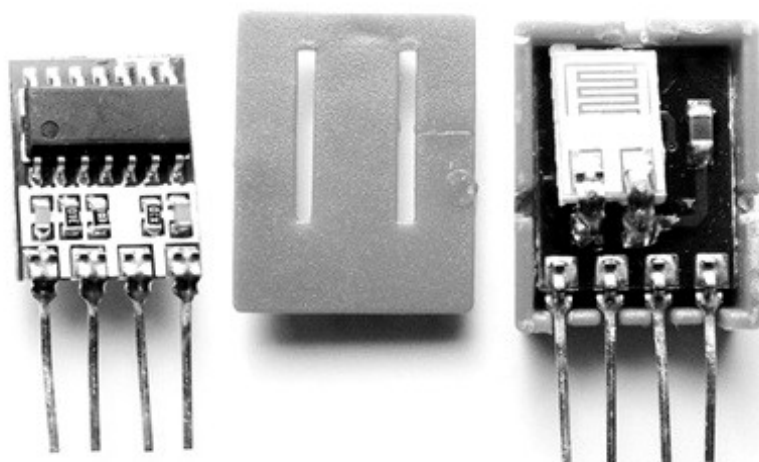


Рис. 1. Датчик температури DHT11

Для регулювання температури використовується електропривод ролет (рис. 2). Електропривод складається з крокового двигуна, який слугує виконавчим органом, та драйвер який підсилює керуючі сигнали з контролера Arduino Uno. Драйвер крокового

двигуна L298, являє собою повний мостовий драйвер для управління двонаправленими навантаженнями з струмами до 2 А і напругою до 46 В (рис. 3).

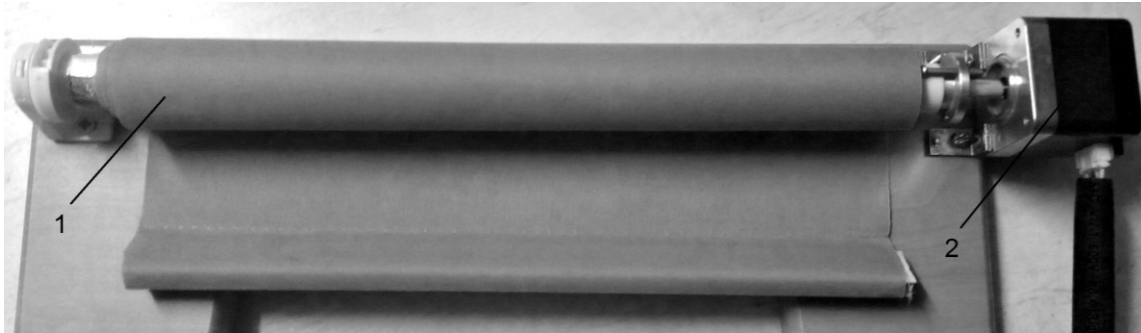


Рис. 2. Електропривод ролет: 1 – ролети; 2 – кроковий двигун

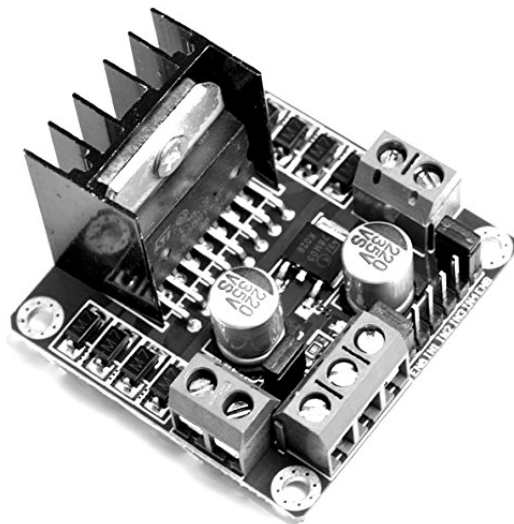


Рис. 3. Драйвер крокового двигуна L298

Для задавання параметру температури та показу її значення використовуємо модуль дисплею LCD1602 (рис. 4). В даному дисплеї використовується 8-ми бітний паралельний інтерфейс. Більшість дисплеїв не мають підтримку кирилиці, мають її лише дисплеї з маркуванням СТК.



Рис. 4. Модуль дисплею LCD1602

Аналоговий вхід на контролері дозволяє зчитувати різні значення напруги та отримувати різні значення в діапазоні від 0 до 1024. На базі цього, за допомогою звичайних резисторів та тактових перемикачів, було розроблено меню керування, де користувач задає певні параметри. Електрична схема меню користувача зображена на рис. 5.

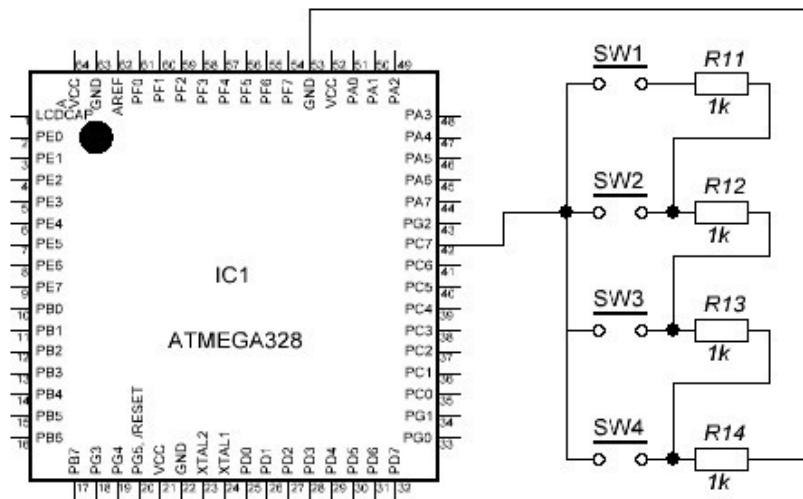


Рис. 5. Електрична схема пристрою вводу виводу даних

Суть роботи даного стенду базується на максимальному використанні сонячного світла яке надходить у кімнату через вікно.

При подачі живлення на контролер, спрацьовує датчик температури та вологості і показники виводяться на екран, таким чином ми перевіряємо температуру у приміщенні. За допомогою меню ми задаємо бажану нам температуру і контролер порівнює заданий параметр та дійсну температуру. Якщо задана температура менша від дійсної в кімнаті, спрацює кроковий двигун який приводить в дію вал на якому розміщені ролети. Тобто він зачиняє вікно, перекривши потік сонячного світла і тепла, і навпаки, якщо задана температура більша від дійсної, ролети відчиняють вікно.

Так звана інтелектуальність системи полягає у тому, що ролети в залежності від заданого параметру, відкриють або закриють доступ сонячному потоку променів через вікно автоматично, зберігаючи потрібний мікроклімат у кімнаті.

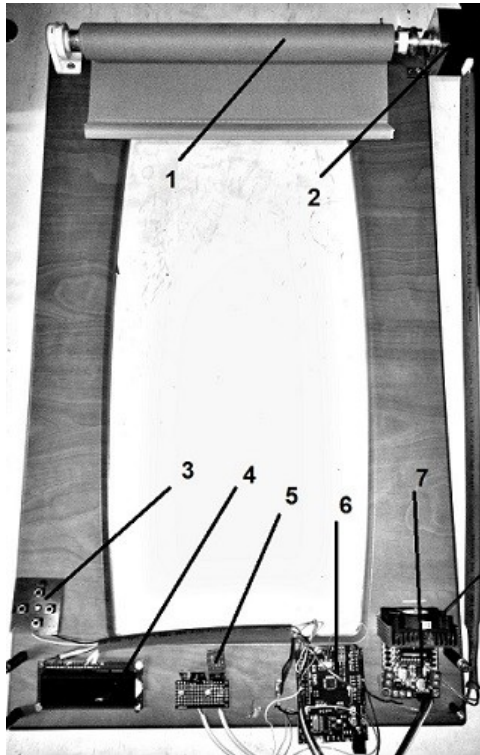


Рис. 6. Загальний вигляд лабораторного стану: 1 – ролети; 2 – кроковий двигун; 3 – меню; 4 – дисплей; 5 – датчик температури та вологості; 6 – контролер Arduino Uno; 7 – драйвер крокового двигуна

### **Висновки**

Інтелектуальні системи керування, завдяки платформі Arduino, вже не являються предметом розкоші. Контролери легкодоступні та прості у програмуванні, тому майже кожен може дозволити собі мати таку систему вдома.

Активне просування систем комплексної автоматизації приміщень, нашою хується на проблему збільшення собівартості. Ця ж сама проблема, знаходить вирішення за рахунок економії енергоспоживання. Інтелектуальна система керування температурою у приміщенні мінімізує споживання енергії кліматичною технікою, та максимізує використання природного освітлення для обігріву приміщення.

### **Список використаних джерел**

1. Марк Э. С. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Э. С. Марк. – М. : НТ Пресс, 2007. – 328 с.
2. Гололобов В.Н. «Умный дом» своими руками / В. Н. Гололобов . – М. : НТ Пресс, 2007. – 416 с.

3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. / В. А. Петин – СПб. : БВХ-Петербург, 2014. – 400 с.
4. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Пер. с англ. – СПб. : БВХ-Петербург, 2015. – 336 с.
5. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат ,1987. – 200 с.

#### References

1. Mark E. S. Prakticheskiye sovery u resheniya po sozdaniyu «Umnoho doma» / E. S. Mark. – М. : NT Press, 2007. – 328 s.
2. Hololobov V.N. «Умный дом» своуру rukamy / V. N. Hololobov . – М. : NT Press, 2007. – 416 s.
3. Petyn V. A. Proekty s yspolzovanyem kontrollera Arduino. / V. A. Petyn – SPb. : BVKh-Peterburh, 2014. – 400 s.
4. Blum Dzheremy Yzuchaem Arduino: ynstrumenty y metody tekhnyncheskoho volshebstva / Per. s anhl. – SPb. : BVKh-Peterburh, 2015. – 336 s.
5. Kenyo T. Shahovye dvyhately y ykh mykroprotsessornye systemy upravleniya: Per. s anhl. – М.: Enerhoatomyzdat ,1987. – 200 s.

#### *Интеллектуальная энергосберегающая система управления температурой в помещении*

*Черниченко Ю. М., Злотенко Б. М.*

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

*Статья посвящена разработке интеллектуальной системе управления температурой в помещении с помощью контроллера Arduino.*

*Система позволяет с максимальной эффективностью регулировать поток естественного света и тепла, которое попадает у комнату, создавая комфортный микроклимат.*

**Ключевые слова:** *интеллектуальная система управления, температура, микроклимат, электропривод, Arduino, шаговый двигатель, драйвер, цифровой дисплей*

***Intelligent temperature control system in room***

***Chernychenko Y. M., Zlotenko B. M.***

*Kyiv National University of Technology & Design*

*The article is devoted to development of intelligent temperature control system in room with controller Arduino.*

*The system allows you to adjust the flow of natural light and heat with maximum efficiency, which falls in the room, creating a comfortable microclimate.*

***Keywords:*** *intelligent control system, temperature, microclimate, electric drive, Arduino, stepper motor, driver, digital display*