

УДК 681.5

Д.О. Бугай, Доц.; С.Є. Тужанський

(Вінницький Національний Технічний Університет, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ

D. O. Bugay, Assoc. Prof.; S.E. Tuzhansky

INFORMATION AND MEASURING SYSTEM OF AUTOMATED CLIMATE CONTROL

Анотація

З розвитком технологій Інтернету речей (IoT) стала можлива розробка розумних систем автоматизованого клімат-контролю, що здійснюють моніторинг та регулювання таких параметрів, як температура, вологість та якість повітря в режимі реального часу. У роботі пропонується структурна схема інформаційно-вимірювальної системи для автоматизованого клімат-контролю складських приміщень на базі універсального мікроконтролера ESP8266 з модулем Wi-Fi з використанням технологій IoT. Система може безперервно збирати дані, аналізувати їх і автоматично регулювати кліматичні умови в залежності від характеристик навколишнього середовища.

Ключові слова: інформаційно-вимірювальна система, регулювання, мікроконтролер.

Abstract

The development of smart automated climate control systems that monitor and regulate parameters such as temperature, humidity, and air quality in real time has become possible with the development of Internet of Things (IoT) technologies. The paper proposes a structural diagram of an information and measurement system for automated climate control of warehouses based on a universal ESP8266 microcontroller with a Wi-Fi module using IoT technologies. The system can continuously collect data, analyze it, and automatically adjust climate conditions depending on environmental characteristics.

Keywords: information and measuring system, regulation, microcontroller.

Вступ

В наш час зростає попит на автоматизовані системи клімат-контролю у таких галузях, як сільське господарство, житлові будинки та промислові об'єкти. Такі системи мають вирішальне значення у підтримці оптимальних умов навколишнього середовища, підвищення енергоефективності та забезпечення комфорту і безпеки. Розвиток технологій зумовив можливість створення смарт-систем клімат-контролю характеристик навколишнього середовища в режимі реального часу.

Результати дослідження

У ході проведення досліджень та розробки інформаційно-вимірювальної системи автоматизованого клімат-контролю було розроблено структуру та апаратну частину системи автоматичного управління кліматичними умовами в різних середовищах. Розроблено систему на основі мікроконтролера ESP8266, яка забезпечує постійний моніторинг в реальному часі та керування такими параметрами як: температура, вологість та якість повітря.

Завдяки використанню Інтернету речей (IoT) і вбудованим можливостями контролера з інтегрованим Wi-Fi модулем, така система може здійснювати віддалений контроль та регулювання параметрами, що значно розширює її функціональні можливості.

Розробка має великий потенціал для подальшого вдосконалення та видозмінення системи, зокрема шляхом заміни існуючих в схемі датчиків та перебудови алгоритмів, що збільшать точність і функціональність.

Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи автоматизованого клімат-контролю приміщень, розробленої на основі Arduino NodeMCU ESP8266 для вимірювання температури, вологості та рівня вуглекислого газу у повітрі в приміщенні наведена на рис. 1.

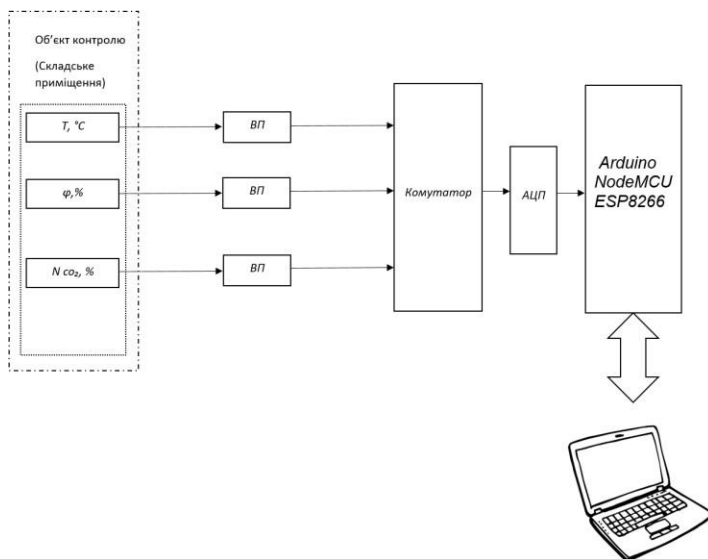


Рис. 1. Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи автоматизованого клімат-контролю приміщень

Зображена система може виконувати такі функції:

- збір даних з датчиків (вологість, температура, рівень вуглекислого газу),
- обробка результатів вимірювань,
- передача результатів у хмарне сховище,
- корегування характеристик з датчиків (вологість, температура, рівень вуглекислого газу) при необхідності та наявності потрібних модулів.

Для створення системи автоматизованого клімат-контролю було обрано мікроконтролерний модуль NodeMCU V3 на базі чіпа ESP8266 від компанії Espressif Systems. Цей модуль набув популярності завдяки доступній ціні, стабільній роботі, документальній та технічній підтримці з боку спільноти розробників.

Мікроконтролер ESP8266 побудований на 32-бітній архітектурі ядра Tensilica Xtensa, що забезпечує високу продуктивність при низькому споживанні енергії. Працюючи на частоті до 160 МГц, він досягає продуктивності до 2 MIPS на кожен Мегагерц, забезпечуючи оптимальний баланс між ефективністю та енерговитратами. Додатковою перевагою NodeMCU V3 є вбудований Wi-Fi модуль, який функціонує в діапазоні 2,4 ГГц, що дає можливість передавати дані на сервер або у хмару без додаткових модулів зв'язку.

NodeMCU V3 підтримує безліч інтерфейсів, таких як I2C, SPI та UART, що дозволяє легко підключати різні датчики та актуатори. У цій системі застосовуються датчики CC811 для контролю рівня CO₂, BME280 для вимірювання температури, вологості та атмосферного тиску, а також DHT22 як додатковий датчик температури і вологості. Завдяки функціональності ESP8266, обробка отриманих від датчиків даних здійснюється

оперативно, а результати можуть передаватися на сервер через Wi-Fi за допомогою протоколів HTTP або MQTT, забезпечуючи моніторинг і контроль у реальному часі.

Література

1. Початок роботи з хмарою Інтернету речей Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.arduino.cc/arduinocloud/getting-started/iot-cloud-getting-started>.
2. Все про ESP 8226 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://defence_ua.com/video/bezpilotnij_awacs_dlja_zsu_plastun_ta_hortitsja_vid_nvts_infozahist-71.html
3. Джеремі Блум, «Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry», 2013.
4. Документація для датчиків температури та вологості (DHT11, DHT22): [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.adafruit.com/dht>
5. Левченко Ю. М. Розробка системи контролю та моніторингу вологості і температури приміщення / Ю. М. Левченко, Л. П. Голубєв, Ю. М. Пилипенко, В. Б. Дроменко // Технології та дизайн. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2017_4_16.