

ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ СЕНСОРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИМІЩЕННЯХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено огляд лінійки безконтактних сенсорів вимірювання температури Omron серії D6T. Проаналізована можливість використання таких сенсорів для контролю температури в приміщеннях різного призначення та площі.

Ключові слова: температура, сенсор, інфрачервоний, безконтактний.

Abstract

A review of the Omron D6T series of non-contact temperature sensors was conducted. The possibility of using such sensors for temperature control in rooms of various purposes and areas was analyzed.

Keywords: temperature, sensor, infrared, contactless

Вступ

Датчики температури МЕМС (мікроелектромеханічні системи) використовуються для вимірювання тепла і температури навколишнього середовища або будь-якого предмету. Такі датчики доступні в усіх варіантах, які можуть бути виконані як контактні або як безконтактні датчики температури.

Контактні датчики – це такі датчики, що складаються з термопар і термісторів. Датчик працює, перебуваючи в безпосередньому контакті з об'єктом, який він вимірює. Другий тип – безконтактні датчики температури, які вимірюють температуру, що випромінюється за допомогою джерела тепла. Безконтактні датчики температури здебільшого використовуються в ризикованих умовах. Їх добре використовувати в таких середовищах, де контакт з джерелом тепла може бути небезпечним, наприклад, на атомних або теплових електростанціях.

Результати дослідження

Температурні сенсори серії Omron D6T – це безконтактні інфрачервоні датчики, що використовують термопілеелементи для вимірювання температури поверхонь та об'єктів на відстані. Вони широко застосовуються в автоматизації [1], системах контролю клімату, безконтактному моніторингу людей та промислових додатках.

Сенсори Omron D6T [2] базуються на технології термопілеелементів, які реєструють інфрачервоне випромінювання об'єктів у полі зору. Вбудований мікроконтролер аналізує отримані дані та перетворює їх у цифровий вихід через інтерфейс I²C.

Основні характеристики:

1. Безконтактне вимірювання температури,
2. Діапазон робочих температур: зазвичай від -10°C до +70 °C,
3. Точність: $\pm 1-3^{\circ}\text{C}$ залежно від моделі,
4. Роздільна здатність: від 1×1 до 16×16 (масивні матричні датчики),
5. Протокол зв'язку: I²C,
6. Живлення: 5 В постійного струму

Серія D6T включає різні варіанти сенсорів: D6T-1A-01 – одноточковий датчик для вимірювання температури в одній зоні; D6T-8L-06 – 8×1 лінійний масив для зонального моніторингу; D6T-32L-01A – 32×32 матриця для отримання детальних теплових зображень.

Застосування такі датчики можуть знайти в таких галузях: моніторинг присутності людей – використовується в системах керування кліматом для виявлення присутності без використання камер; промисловий контроль температури – застосовується для віддаленого вимірювання нагріву електронних компонентів; медичні пристрої – використовується в безконтактному вимірюванні температури тіла; безпека та моніторинг – застосовується у системах запобігання перегріву.

Переваги:

- Висока чутливість до температурних змін.

- Безконтактне вимірювання.
- Простий інтерфейс підключення (I²C).
- Широкий діапазон моделей для різних завдань.

Недоліки:

- Обмежена дальність вимірювання.
- Чутливість до зовнішніх джерел ІЧ-випромінювання.
- Відносно висока вартість у порівнянні з термісторами чи термопарами.

У порівнянні з традиційними методами контролю температури, такими як терморезистори, термістори або цифрові датчики (наприклад, DHT22, DS18B20), сенсори Omron D6T мають кілька ключових переваг і обмежень: безконтактний принцип роботи дозволяє вимірювати температуру поверхонь і об'єктів без потреби у фізичному контакті, що знижує знос і вплив навколишнього середовища; швидкість вимірювання значно вища порівняно з традиційними методами, особливо у випадку матричних моделей; можливість зонального моніторингу – матричні версії D6T можуть контролювати температуру в кількох точках одночасно, що дає перевагу перед точковими сенсорами; ціна – традиційні контактні датчики зазвичай дешевші та простіші у використанні; чутливість до зовнішніх факторів – інфрачервоні сенсори можуть давати похибки через вплив джерел тепла або сонячного випромінювання.

Для ефективного контролю температури у великих приміщеннях, таких як склади або виробничі зони, можна використовувати комбінацію кількох сенсорів Omron D6T. Основні підходи: сітчаста конфігурація – розміщення датчиків у вигляді решітки для забезпечення повного покриття всієї площі. зональний моніторинг – використання лінійних або матричних сенсорів для контролю температури в окремих зонах приміщення; інтеграція з мережею управління – підключення сенсорів до центрального контролера через I²C або конвертацію у мережеві протоколи (наприклад, MQTT, Modbus) для моніторингу в реальному часі; адаптивне розташування – можливість динамічної зміни позиції сенсорів для оптимального виявлення аномальних температурних зон.

Точність вимірювання сенсорів Omron D6T залежить від декількох факторів: відстань до об'єкта – оптимальна робоча зона обмежена кількома метрами, що впливає на точність вимірювання; кут огляду – моделі з широким полем зору можуть мати знижену точність через усереднення температури кількох об'єктів у полі зору; навколишні джерела тепла – потужні теплові джерела, такі як сонячне світло або нагрівальні прилади, можуть спотворювати вимірювання; Температурна стабільність приміщення – різкі зміни температури або потоки повітря можуть викликати коливання показань; калібрування – для підвищення точності сенсори потребують корекції відповідно до умов експлуатації

Висновки

Температурні сенсори Omron D6T – це ефективні пристрої для безконтактного вимірювання температури, що знаходять застосування в широкому спектрі задач, від автоматизації приміщень до промислових і медичних рішень. Висока точність, швидкість вимірювання та можливість роботи з матричними масивами роблять їх універсальним вибором для різних інженерних рішень. Однак у контексті контролю температури в приміщеннях необхідно враховувати їхню вартість і чутливість до зовнішніх факторів, порівнюючи з більш бюджетними контактними рішеннями. Використання комбінації кількох сенсорів Omron D6T дозволяє покривати великі площі та забезпечувати гнучкий моніторинг температури в масштабних об'єктах, при цьому важливо враховувати особливості точності їх вимірювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Omron. Переваги сенсорних технологій Omron. 2025. URL: <https://omronukraine.com.ua/perevahy-sensornykh-tekhnologii-omron.html> (дата звернення: 20.03.2025)
2. Omron. D6T MEMS Thermal Sensors. 2025. URL: <https://components.omron.com/eu-en/products/sensors/D6T> (дата звернення: 20.03.2024)

Бладика Василь Андрійович – студент групи АКІТР-23мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bvasyl@gmail.com

Овчинников Костянтин Вячеславович – канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет Вінниця, e-mail: ovkos1980@gmail.com

Bladyka Vasyl A. – Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: bvasyl@gmail.com

Ovchynnykov Kostiantyn V. – Associate Professor, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ovkos1980@gmail.com