

УДК 621.389

О.В. Кусняк, А.М. Науменко

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків***ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ДАТЧИКІВ ТЕМПЕРАТУРИ**

В статті проаналізовані проблеми створення та застосування інтелектуальних датчиків температури, які відрізняються підвищеною вірогідністю вимірювальної інформації, більшою метрологічною надійністю та зростанням терміну служби без обслуговування.

Ключові слова: датчики, температура.

Вступ

Постановка задачі. Проблеми створення та застосування інтелектуальних датчиків температури виникли у зв'язку зі створенням комп'ютеризованих датчиків неелектричних величин. Створення інтелектуальних датчиків є важливою науково-технічною задачею, актуальність якої визначається вимогами до датчиків нового покоління, такими як підвищення вірогідності вимірювальної інформації.

Аналіз літератури. В сучасних літературних джерелах [1 – 5] описані вимоги до сучасних інтелектуальних датчиків температури. Однак, це питання потребує подальшого дослідження з більш детальним аналізом проблеми створення та застосування інтелектуальних датчиків температури, які відрізняються підвищеною вірогідністю вимірювальної інформації.

Метою статті є аналіз проблеми створення та застосування інтелектуальних датчиків температури, які відрізняються підвищеною вірогідністю вимірювальної інформації на основі застосування датчиків температури типу DS1820 фірми Dallas Semiconductor у якості інтелектуальних датчиків, враховуючи особливості компонування цих типів датчиків.

Основний матеріал

Представником інтелектуальних датчиків температури, що заздалегідь калібруються, є кремнієвий датчик типу DS1820 фірми Dallas Semiconductor, виготовлений на основі біполярної техніки. У датчиків температури типу DS1820 як вимірювана величина використовується напруга між базою і емітером кремнієвого транзистора при відомій ширині забороненої зони. Робоча напруга датчика не потребує стабілізації і може знаходитися в діапазоні від 6 до 24 В. В цьому

випадку чутливість вимірюваної на виході напруги складає 10 мВ/°С. Посилена в 100 разів вихідна напруга показує абсолютну температуру за шкалою Кельвіна. Датчики виготовляються різних класів точності, залежно від некомпенсованої похибки у вимірюванні температури. Самий перший інтегральний термодатчик з 1-Wire інтерфейсом називався DS1820. У цьому термодатчику мікросхема була поміщена у пластмасовий корпус, нагадуючи по розмірам та формі мініатюрний транзистор. Наступним кроком був розроблений термодатчик DS18S20. Нова мікросхема має більш мініатюрний корпус та являється повним функціональним аналогом DS1820. Термодатчики DS1820 та DS18S20 мають робочий діапазон температур від –55°С до +125°С. Максимальний час перетворення температури у код 750мс. Результати вимірювання зчитуються по 1-Wire інтерфейсу з спеціальних внутрішніх регістрів мікросхеми у вигляді дев'ятирозрядного двійкового коду. Дев'ять двійкових розрядів представляють собою значення температури у додатковому коді, виміряну з кроком в 0,5°С. Точність вимірювання температури різна у різних точках робочого діапазону. На відрізьку –10°С...+85°С точність вимірювання $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Чим ближче до краю діапазону, тим точність вимірювання менша. На самих краях вона складає всього $\pm 2^\circ\text{C}$. Перетворювач температури в код, застосований у мікросхемі DS1820 та DS18S20, здатний видавати значення температури з більшою кількістю відліків. Проміжні значення просто визначаються. Для цього в обох мікросхемах передбачені два спеціальних регістра. В першому з них зберігається число відліків, що залишилися, а в другому — число відліків на один градус. Використовуючи вміст цих регістрів, можна розрахувати значення температури з дозволом в 0,01...0,05°С. Але підвищення дискретності не веде до збільшення точності вимірювання температури, а ли-

ше покращує плавність регульовочних характеристик. Більш вдосконалена мікросхема DS18B20 не потребує ніяких додаткових розрахунків. Висока дискретність досягається збільшенням кількості розрядів результуючого коду. До того в мікросхемі є можливість змінення кількості вихідного регістра. За умовчанням вихідний регістр має 9-розрядів. Змінюючи зміст регістра конфігурації, мікроконтролер може збільшити кількість розрядів до 12. Точність вимірювання температури в діапазоні $-10...+85^{\circ}\text{C}$ складає $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. На виході мікросхеми DS18B20 є прямий код, значення якого дорівнює величині температури, що вимірюється. В 9-розрядному режимі значення температури, що вимірюється, видається з дискретністю в $0,5^{\circ}\text{C}$. В дванадцятирозрядному режимі кількість відліків підвищується до восьми разів. Максимальний час перетворення для мікросхеми DS18B20 також залежить від вибраної кількості розрядів. Для 12-розрядного режиму роботи дорівнює 750 мс. Зараз мікросхема DS18B20 – це самий розповсюджений вид мікросхем подібного призначення. Але фірма Dallas Semiconductor випускає й інші модифікації електронних термометрів. Мікросхема DS1822 – більш дешевий варіант DS18B20. По функціональним можливостям вони являються повними аналогами. Але DS1822 має меншу точність вимірювання температури. В діапазоні $-10^{\circ}\text{C}...+85^{\circ}\text{C}$ точність вимірювання складає всього $\pm 2^{\circ}\text{C}$. А на краях ще гірше. Хоча вона коштує дешевше ніж аналог. Крім того, існують також варіанти всіх вищеперелічених мікросхем, які працюють виключно у режимі паразитного постачання. Вони отримали назву DS18S20-PAR, DS18B20-PAR, DS1822-PAR. Ці мікросхеми зовнішньо нічим не відрізняються від своїх аналогів. Але вид постачання в них не задіяний.

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

О.В. Кусняк, А.М. Науменко

В статье проанализированы проблемы создания и применения интеллектуальных датчиков температуры, которые отличаются повышенной достоверностью измеряемой информации, большей метрологической надежностью и увеличенным сроком службы без обслуживания.

Ключевые слова: датчики, температура.

PROBLEMS OF APPLICATION OF INTELLECTUAL SENSORS OF TEMPERATURE

O.V. Kusnyak, A.M. Naumenko

In the article the problems of creation and application of intellectual sensors are analysed temperatures, which differ the promoted authenticity of the measured information, greater metrological reliability and megascopic term of service without service.

Keywords: sensors, temperature.

Висновки

1. Створення та застосування інтелектуальних датчиків температури на основі застосування датчиків температури типу DS1820 фірми Dallas Semiconductor дозволить отримати оптимальні рішення компонування інтелектуальних типів датчиків.

2. Враховуючи особливості компонування цих типів датчиків можна гарантувати значний економічний ефект за рахунок підвищення вірогідності вимірювальної інформації, більшої метрологічної надійності та зростання терміну служби без обслуговування.

Список літератури

1. Ицкович Э.Л. *Современные интеллектуальные датчики общепромышленного назначения, их особенности и достоинства* / Э.Л. Ицкович // *Датчики и системы.* – 2002. – № 2. – С. 42-47.
2. Дентон Р. *Будущее датчиков и систем вибромониторинга* / Р. Дентон // *Датчики и системы.* – 2001. – № 1. – С. 62-64.
3. Шалобаев Е.В. *Об интеллектуальном управлении мехатронными системами* / Е.В. Шалобаев // *Датчики и системы.* – 2002. – № 2. – С. 8-12.
4. Allgood G.O. *Sensor Agents - When Engineering Emulates Human Behavior* / G.O. Allgood, W.W. Manges // *Sensors.* – August 2001.
5. Barberree D. *Dynamically self-validating contact temperature sensors* / D. Barberree // *Temperature: Its Measurement and Control in Science and Industry, 7: AIP Conference Proceedings. Melville, N-Y., 2003.* – P. 1097-1102.

Прийнято 25.02.2009

Рецензент: канд. техн. наук, доц. В.Б. Кононов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.