

РОЗРОБКА ПЕРЕНОСНОГО ТЕРМОСТАТНОГО ПРИБОРУ НА МІКРОКОНТРОЛЛЕРІ

Малахова О.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Воргуль О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. БМІ, тел. (057)- 702-02-29)

e-mail: olena.malakhova@nure.ua

In this work, the possibility of manufacturing a device is considered that allows you to control the air temperature inside a closed volume over a wide range. Considerations are given on the choice and justification of the structure and list of functions

З ростом ступеня інтеграції мікросхем якісно змінюється межа складності систем, які можуть бути реалізовані на їх основі [1]. Актуальною темою для різних застосувань є пристрій, що дозволяє регулювати температуру і вологість в деякій камері. Залежно від призначення, камера може бути як стаціонарною, так і переносною. Замовниками такого пристрою можуть бути медики, фармацевти, біологи. Перевагою такого пристрою може бути можливість завдання теплового режиму в формі: режим 1 (температура 1 з необхідною точністю, час витримки 1), режим 2 (температура 2 з необхідною точністю, час витримки 2), та ще декілька режимів. Залежно від точності установки температури, необхідного робочого об'єму і виконання (стаціонарний/переносний) - пристрій буде відрізнятися за складністю. Для складного технологічного процесу можна автоматизувати зміни режимів за заданою програмою.

Для мобільного пристрою, з некритичною точністю установки температури, пропонується такий набір функцій:

- охолодження робочого об'єму;
- вимір температури зовнішньої атмосфери, всередині робочого об'єму, температури безпосередньо нагрівача і охолоджувача;
- робота від зовнішнього джерела живлення або від батарей;
- індикація відсотка розряду батарей при роботі від батарей; індикація відсотка заряду батарей при роботі від зовнішнього джерела живлення;
- заряд батарей живлення від сонячної батареї.

Для управління температурою можна використовувувати мініатюрний керамічний нагрівальний елемент і елемент Пельтьє для охолодження.

Мікроконтролер був обраний STM32F407VGT в зв'язку з задоволенням вимог для реалізації даного пристрою, великою кількістю вбудованих компонентів, що дозволить в подальшому модифікувати проект і зручною середою розробки STM32CubeMX, STM32CubeIDE [2, 3]. Корпус приладу повинен бути виготовлений з теплоізоляційного матеріалу, але тепловий опір поверхонь приладу має бути низьким. Потім

потрібно визначити необхідні теплові параметри нагрівача і охолоджувача.

Елементи Пельтьє здатні в оборотному порядку перекачувати тепло в заданому напрямку. Переваги технології Пельтьє полягають в варіативності розмірів охолоджуючих елементів, їх тривалої автономності та надійності, а також в гранично точному регулюванні. Крім того, елементи Пельтьє не мають рухомих частин і тому не створюють вібрацій і шумів. Основна перевага полягає у використанні негорючих і екологічно безпечних холодоагентів. Завдяки своїм особливим властивостям технологія термоелектричного охолодження підходить для багатьох специфічних областей застосування.

Основні розрахунки припадають на системний рівень - необхідний обсяг, температурні параметри, необхідна теплова та електрична потужність з урахуванням ККД, число батарей живлення і необхідна потужність при живленні від мережі [4].

Сучасна технологія Пельтьє застосовується в тих випадках, коли компресори не підходять через свої великі розміри, енергоефективність грає лише другорядну роль або потрібна зовсім незначна потужність охолодження. Холодильні бокси з елементами Пельтьє, призначені для інтенсивного охолодження продуктів харчування і напоїв, ідеально підходять для автомобілів і дач на колесах, адже вони мобільні в своєму використанні і можуть живитися від 12-вольтової бортової мережі. Головний недолік модулів Пельтьє застосовується в осушувачі повітря. Повітря що осушується пропускається через холодну сторону модуля Пельтьє, а конденсат що утворюється стікає в спеціальний піддон.

Перелік використаних джерел: 1. В.С. Чумак, И.В. Свид. Перспектива использования продукта FPGA в медицинских системах. XIII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців» (С. 288-289) 19–22 листопада 2019 року: м. Харків, Україна. 2. Iryna Svyd, Oleksandr Vorgul, Valerii Semenets, Oleg Zubkov, Valeriia Chumak, Natalia Boiko. Special Features of the Educational Component “Design of Devices on Microcontrollers and FPGA”. // II International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs (MC&FPGA), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 55-57. doi: 10.35598/mcfpga.2020.017. 3. Iryna Svyd, Oleksandr Maltsev, Liliia Saikivska, Oleg Zubkov. Review of Seventh Series FPGA Xilinx. // First International Scientific and Practical Conference «Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs» MC&FPGA2019, Kharkiv, Ukraine, July 26-27, 2019. – Kharkiv: 2019. – P. 25-26. 4. Стюарт Болл Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров – М. Издательский дом ДОДЕКА XXI, 2007, 360 с.