ВИБІР МІКРОКОНТРОЛЕРА ДЛЯ КЕРУВАННЯ ДАТЧИКОМ ЗНОШУВАННЯ ФІЛЬТРА ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Роговець В.Є.
Науковий керівник –доц. Сайківська Л.Ф.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харьков, пр. Науки 14, кафедра МТС, тел. (066) 317-29-80)
E-mail: volodymyr.rohovets@nure.ua

Respiratory protection equipment is the last and least effective method of protection against harmful industrial factors. This fact, as well as the rapidly growing demand for respirators among medical personnel and the population, raise the question of a qualitative improvement of respirators. One of the key factors in optimizing the functioning of personal respiratory protection equipment is the means for monitoring their wear. The most effective means for this is considered to be the use of devices based on microcontrollers. That is why the purpose of this article is choosing the one for this kind of devices.

Факт низької ефективності засобів індивідуального захисту органів дихання, а також стрімко зростаючий попит на респіратори та захисні маски серед медичного персоналу і населення, піднімають питання їх якісного поліпшення. Важливим і важкопередбачуваним фактором, що включає також проблеми екології виробництва, економічну і ергономічну сторони даного класу пристроїв, що став за останній рік товаром першої необхідності, є знос фільтра респіратора. Найбільшим попитом користуються фільтри для захисту від вдихання біоаерозолів, які змінюють свої електричний опір і ємність в залежності від їх зносу, що значно спрощує завдання визначення ступеня зносу за допомогою набору стандартних засобів сучасної електроніки. Таким чином, необхідно сконструювати пристрій, який буде визначати знос фільтра з часом, який відслідковується за зміною цих параметрів. Також, для нормального функціонування такого пристрою, він повинен бути оснащений модулем бездротової передачі даних.

Для управління подібним пристроєм і його зв'язку з ПК або смартфоном доцільно використовувати мікроконтролер, призначений спеціально для роботи з IOT. Такі мікроконтролери зазвичай мають вбудований інтерфейс передачі даних, їм властиві низьке енергоспоживання, порівняно невисока вартість, вони підтримують підключення по інтерфейсах I2C, USART / UART, SPI і т.д.

У той же час, мікроконтролер, що підходить для вирішення поставленого завдання, повинен бути вкрай компактним, а вимоги до обчислювальної потужності порівняно невисокі. В якості перспективних рішень обрані мікроконтролери STM32WB55 та ESP8266EX, які мають певні переваги.

ESP8266 – це мікроконтролер китайського виробника Espressif Systems з інтерфейсом Wi-Fi. Крім Wi-Fi, мікроконтролер відрізняється відсутністю флеш-пам'яті в SoC. Програми користувача виконуються із зовнішнього флеш-пам'яті з інтерфейсом SPI. Крім цього, ESP8266EX має розширену версію 32-бітного процесора Tensilica серії L106 Diamond з вбудованою SRAM. Мікроконтролер може бути пов'язаний із зовнішніми датчиками і іншими пристроями через GPIO. Платформа Smart Connectivity Platform (ESCP) Espressif Systems забезпечує складні функції, у тому числі швидке переключення між режимами сну і пробудження для економії енергії, адаптивне зміщення радіосигналу для роботи з низьким енергоспоживанням, розширену обробку сигналів, механізми придушення побічних ефектів і співіснування звичайної мобільного зв'язку, Bluetooth, DDR, LVDS, зменшення перешкод LCD.

Мікроконтролери лінійки STM32WB55 побудовані на базі ядра низького живлення STM32 Cortex-M4F (50 мкА/МГц). Ядро Cortex-M4F має вбудований блок для виконання операцій з плаваючою точкою (FPU), а також реалізує набір операцій цифрової обробки сигналів (DSP). Особливість лінійки STM32WB55 – Cortex-M0 + в якості додаткового ядра, що слугує для розвантаження основного і забезпечення роботи радіочастини мікроконтролера. STM32WB55 має на борту міжпроцесорний контролер зв'язку Inter для зв'язку з Bluetooth Low Energy.

Таким чином, в залежності від обраного мікроконтролера буде відрізнятися спосіб вирішення поставленого завдання. Споживання 50 мкА/МГц, наявність додаткового ядра і міжпроцесорного контролера зв'язку і роблять STM32WB55 більш привабливим для вирішення поставленого завдання. Крім того він має меншу вартість навіть із урахуванням flash-пам'яті.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ольга Шаталова, Сергей Филист. Изготовление биотехнических и медицинских аппаратов и систем 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО. - М.: Юрайт, 2019. – 309 с.

2. Сайківська Л.Ф. Розробка та використання інформаційної технології для оцінки функціонального стану оператора зорового профілю / Л.Ф. Сайківська - Технологический аудит и резервы производства, — 2015. — № 4(2). — С. 45-49.

3. ESP8266EX Datasheet / Espressif Systems Copyright // Datasheet. 2020. 31 p. [Электронный ресурс]. - Режим доступу: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_ datasheet_en.pdf

4. Multiprotocol wireless 32-bit MCU Arm®-based Cortex®-M4 with FPU, Bluetooth® 5 and 802.15.4 radio solution / STMicroelectronics // Datasheet. 2020. 193 p. [Электронный ресурс]. - Режим доступу: https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32wb55cc.pdf