

# ПРОЦЕС РОЗРОБКИ ІНФРАЧЕРВОНОГО ТЕРМОМЕТРА НА ОСНОВІ ARDUINO

Михайлик В.С.

Науковий керівник – ст. викладач каф. КІТАМ Бронніков А.І.  
Харківський національний університет радіоелектроніки (61166, Харків,  
пр. Науки,14, каф. КІТАМ, тел. (066) 154-96-70)  
e-mail: [vladyslava.mykhailyk@nure.ua](mailto:vladyslava.mykhailyk@nure.ua)

In this work, we will look at the development process of an Arduino-based infrared thermometer. When debugging electronic circuits, it is sometimes necessary to check the temperature of a number of components in the circuit. Conventional medical thermometers will not work here - you need a non-contact infrared thermometer. In this article, we will look at creating a similar non-contact infrared thermometer based on the Arduino board and the MLX90614 non-contact temperature sensor. But this sensor can be used not only to measure the temperature of electronic components, but also to measure body temperature, surface temperature, air temperature in the ventilation pipe, etc.

Більшість методів вимірювання температури вимагають якийсь фізичний контакт температурного датчика з об'єктом, температура якого повинна бути виміряна. Але в міру розвитку технологій змінюється і спосіб вимірювання температури. Як бути якщо нам необхідно виміряти температуру об'єкта без фізичного контакту з ним? У цьому нам надасть допомогу інфрачервоний термометр.

Принцип роботи інфрачервоних термометрів простий - все тіла при температурі вище 0 ° Кельвіна (абсолютний нуль) в тій чи іншій мірі випромінюють інфрачервону енергію, яка може бути виявлена датчиком інфрачервоного термометра.

Конструкція інфрачервоного термометра має оптичну систему, яка фокусує інфрачервону енергію, що випромінюється об'єктом. Далі інфрачервоний датчик перетворює енергію в електричний сигнал, який потім може бути переданий в мікроконтролер для інтерпретації та відображення в одиницях температури.

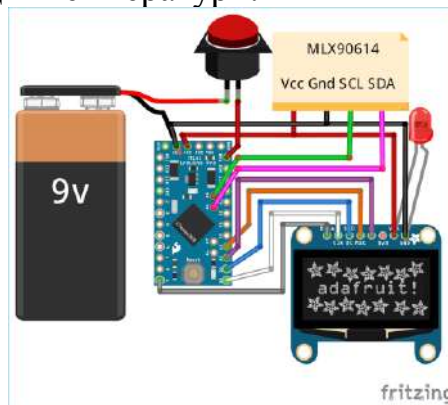


Рисунок 1 – Схема інфрачервоного термометра

На рисунку 1 зображена схема безконтактного термометра на основі

плати Arduino і датчику температури MLX90614. Датчик MLX90614 виробляється компанією Melexis Microelectronics Integrated system. У своєму складі він містить два пристрої: інфрачервоний термоелектричний детектор (який виявляє елемент) і обчислювальний пристрій, побудоване на принципах цифрової обробки сигналів. Принцип роботи датчика заснований на законі Стефана - Больцмана, який говорить про те, що кожне нагріте тіло випромінює інфрачервону енергію, інтенсивність якої прямо пропорційно температурі цього тіла.

Також на схемі можна побачити світлодіод червоного кольору замість лазерного діода. Вся схема живиться від батарейки 9V через кнопку. При натисканні кнопки контакт батарейки підключається до контакту RAW плати Arduino. Ця напруга 9V за допомогою вбудованого регулятора напруги плати Arduino перетворюється в стабілізовану напругу 5V, яке використовується для живлення OLED дисплея, датчика температури і лазерного діода.

Після того, як зібрана схема, можна приступати до друку корпусу на 3D принтері, попередньо підготувавши 3D модель і конвертували її в G-code (G-код). Корпус термометра складається з двох частин. Верхня частина термометра містить всі його основні компоненти: плату Arduino, OLED дисплей, датчик температури і лазерний діод. Нижня частина термометра являє собою ручку, в якій розміщені батарейка і кнопка включення термометра.

Далі необхідно електронні компоненти розмістити в надруковані елементи корпусу термометра. Коли апаратна частина проекту буде готова, потрібно завантажити програму в плату Arduino Pro Mini. Для цієї мети можна використовувати TTL programmer або FTDI board. Але якщо ви в цьому проекті будете використовувати плату Arduino Nano, то її можна буде програмувати за допомогою USB кабелю, що підключається до комп'ютера.

Коли все буде готово, потрібно натиснути кнопку - вона запустить в роботу наш безконтактний термометр. Після цього можна побачити як лазерний промінь підсвічує об'єкт, а на екрані OLED дисплея показується температура цього об'єкта.

## ЛІТЕРАТУРА

1 Joyta: [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.joyta.ru/11430-infrakrasnyj-termometr-na-arduino-s-datchikom-mlx90614/>

2 Microcontroller [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://mikrokontroller.ru/arduino-projects/beskontaktnyj-infrakrasnyj-termometr-na-arduino-i-datchike-temperatury-mlx90614/>