

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПИТНОЇ ВОДИ

Забезпечення населення якісною питною водою становить на даний момент актуальну проблему, вирішення якої сприяє забезпеченню здоров'я та якості життя населення України. Водночас якість питної води у м. Львові викликає багато нарікань.

За даними Львівського обласного лабораторного центру МОЗ України [https://zaxid.net/statti_tag50974/] вода, яка надходить у водогінну мережу міста з 17 водозаборів, відповідає усім вимогам до якості питної води. Проте зношеність водопровідної мережі призводить до погіршення якості води в процесі її транспортування до кінцевого споживача. Як наслідок, санітарно-гігієнічні показники (колірність, запах, каламутність) у пробах води в квартирах споживачів виходять за межі норм. Це робить актуальним завдання розробки компактного та простого у використанні пристрою, який можна застосовувати як для стаціонарного, так і для мобільного експрес-тестування якості питної води.

Реалізація пристрою здійснена на базі платформи Arduino з застосуванням мікроконтролера Atmel ATmega328 з тактовою частотою 20 МГц з завантажувачем Arduino UNO. Попередньо прошитий завантажувач Arduino UNO (16МГц) дає змогу використовувати код Arduino без фактичного використання плати Arduino. Для заряду акумулятора застосовано модуль контролера заряду із захистом TP40565v1a, який задає струм заряду за допомогою лише одного резистора, що забезпечує компактність пристрою, і автоматично завершує цикл заряду, як тільки струм заряду знижується до 1/10 початкового значення. Пристрій отримує дані про показники якості води з під'єднаних до пристрою датчиків та надсилає їх до мікроконтролера, а з нього через WiFi модуль на зберігання і відображення. Пристрій орієнтований на експрес-вимірювання двох показників – температури і мутності, може також вимірюватися вміст солей при підключенні TDS-метру. В роботі використано датчик мутності турбодіметричного типу SKU SEN0189 з часом відгуку до 500 мс та діапазоном робочих температур від 5 до 90 С. Давач має як аналоговий, так і цифровий режим виведення сигналу.

Вимірювання температури рідини здійснюється герметичним температурним датчиком DS18B20. Перетворення температури в цифрове значення відбувається безпосередньо в датчику, що забезпечує відсутність впливу сполучних проводів на його показання датчика і легкість підключення до мікроконтролера за одною лінією. Для установки з'єднання між комп'ютером і мікроконтролером застосовано USB-UART перехідник на чипі FT232RL, на платі якого виведені всі інтерфейсні виходи мікросхеми, що дає змогу використовувати всі сигнали послідовного порту. Розводка та 3D вигляд плати пристрою наведено на рис. 1.

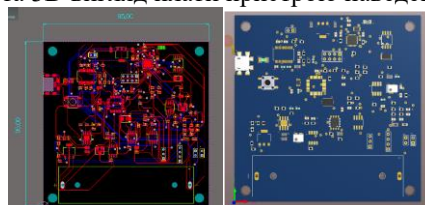


Рис. 1. Розводка та 3D вигляд плати пристрою

На платі розміщені 8 світлодіодів, що інформують про подання живлення, передачу та отримання даних різного типу, та WiFi модуль на базі мікроконтролера ESP8266EX, за допомогою якого здійснюється передача даних на веб-сервер (рис. 2а) чи на точку доступу за вибором користувача (рис. 2б), наприклад, на додаток у смартфоні. Як веб-сервер використано безкоштовний майданчик для Інтернету речей.

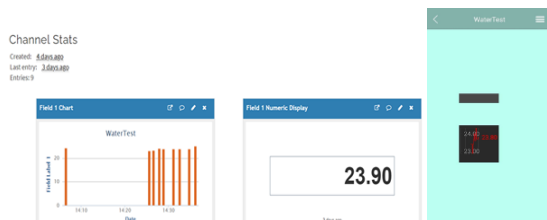


Рис. 2. Виведення даних про температуру води

Проведені розрахунки механічної міцності, теплового режиму та тривалості безвідмовної роботи та випробування макету підтвердили працездатність пристрою з гарантійним терміном не менше 2 років.