

УДК 004.318

Василенко М. – ст. гр. ЕЛ-24-1дм

Дніпровський державний технічний університет

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Гулєша О.М.

Vasylenko M.

Dniprovsk State Technical University (DSTU)

MICROPROCESSOR-BASED AIR QUALITY MONITORING DEVICE

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Huliesha O.

Ключові слова: моніторинг повітря, датчик якості повітря CCS811, мікроконтролер Arduino Nano.

Keywords: air quality monitoring, CCS811 sensor, Arduino Nano microcontroller.

Сучасні технології мікроелектроніки та мікроконтролерні платформи дозволяють створювати ефективні пристрої для моніторингу навколишнього середовища, зокрема якості повітря. Такий моніторинг є важливим у медичних закладах, офісах, навчальних аудиторіях, лабораторіях та житлових приміщеннях, де рівень вуглекислого газу (CO_2) і летких органічних сполук (VOC) може впливати на самопочуття, працездатність і навіть здоров'я людини.

У межах проєкту розроблено мікропроцесорну систему моніторингу якості повітря на основі цифрового газового сенсора CCS811, що вимірює рівень CO_2 у межах 400–8192 ppm та VOC у межах 0–1187 ppb (рис. 1). Для обробки сигналів і взаємодії з користувачем використано мікроконтролер Arduino Nano, який зчитує дані через інтерфейс I2C, аналізує їх та відображає на цифровому дисплеї або передає через послідовний порт. Розроблений пристрій включає датчик якості повітря, мікроконтролер, модуль живлення та засоби індикації.

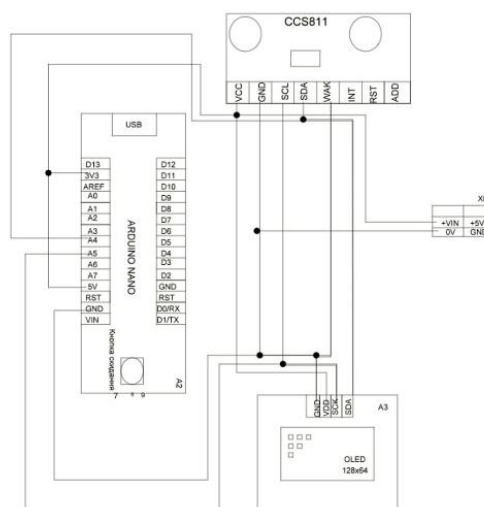


Рисунок 1 – принципова схема пристрою

Додатково реалізовано функцію сигналізації про перевищення допустимих норм концентрації газів за допомогою світлодіодів. Створена система забезпечує безперервний контроль стану повітря в реальному часі, а також може бути використана в автоматизованих системах вентиляції для покращення мікроклімату.

Для стабільної роботи датчика виконано процедуру калібрування, враховано вплив температури та вологості на результати вимірювання. Розроблене програмне забезпечення дозволяє змінювати частоту зчитування, налаштовувати пороги спрацювання та вести базову статистику змін якості повітря (рис. 2).



Рисунок 2 – Прототип пристрою контролю якості повітря

Проведене тестування пристрою в умовах відділення гемодіалізу показало його ефективність у виявленні зміни концентрації CO₂ при навантаженні приміщення. Це підтвердило доцільність використання подібних рішень у медичних установах для підвищення безпеки персоналу та пацієнтів.

Завдяки використанню доступних компонентів, низькому енергоспоживанню та простоті у налаштуванні, пристрій може бути легко відтворений і масштабований для різних умов експлуатації. У перспективі можливе розширення функціоналу за рахунок підключення модуля Wi-Fi для передавання даних у хмарні сервіси та побудови повноцінної системи інтернету речей (IoT).