

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ ТА КОНТРОЛЮ ВИТОКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ПОБУТОВОМУ СЕКТОРІ

У зв'язку з більш широким застосуванням природного газу в різних сферах промисловості і народного господарства загострюється необхідність повсюдного впровадження систем газової безпеки[1]. Невід'ємною частиною таких систем є пристрої, що перетворюють інформацію про витрату газу та його витоку в зрозумілу форму для користувача. Це пов'язано з тим, що звичайний метод зчитування показників не завжди є точним, а виявити невеликий витік газу дуже складно без спеціальних приладів.

Отже є мета для розробки пристрою для зчитування даних лічильника і витоку газу. Використання такого пристрою покращить процес зчитування показників, тобто зробить його автоматичним, а доповнення в вигляді датчику витоку газу допоможе виявити аварійні ситуації, що збільшить рівень безпеки для людей і навколишнього середовища.

Для виконання мети потрібно виконати такі задачі:

- Розглянути актуальність розробки такого пристрою;
- Побудувати структурну схему;
- Побудувати принципову схему;
- Обрати програмне забезпечення та написати відповідну програму.

Облік ресурсів вручну відходить у минуле: постачальники електроенергії в США, Китаї та Західній Європі вже понад десять років отримують показники автоматично. Для цього використовують розумні пристрої та бездротові способи передавання даних.

Більшість абонентів досі користуються моделями електронних та аналогових електрولیчильників без розумних функцій. Тому постачальникам доводиться вести облік даних вручну: залучати контролерів і приймати показники користувачів телефоном або через інтернет.

Це завдає постачальникам низку незручностей:

- Несвоєчасне надходження показників. Абоненти забувають надіслати показники в установленний день.
- Утруднений доступ до лічильників. Користувачі можуть бути не вдома на час прибуття контролера чи не пустити його в оселю.
- Помилки. Іноді споживачі надсилають невірні дані, а оператор помиляється, вносячи показники в базу даних.
- Неточність. Старі лічильники класу точності «2» (особливо це стосується індукційних лічильників) менш чутливі до малих струмів, наприклад, зарядки телефона чи перебування електроприладу в режимі чекання. Тому такі облікові прилади можуть надсилати занижені дані про споживання, і постачальник, відповідно, отримає неповну оплату за надані ресурси.
- Розкрадання. Деякі моделі лічильників можна сповільнити, зупинити та навіть налаштувати на роботу у зворотному режимі[2].

Застосуємо сучасні елементи системи. В нашій системі неможливо обрати один датчик, що вимірюватиме усі параметри одночасно. Тому ми обираємо датчик Холла KY-035[3] для вимірювання кількості обертів ротора всередині лічильника та датчик для визначення наявності і концентрації окису вуглецю і метану в повітрі моделі MQ-9[4]. Для відображення результатів з двох датчиків обрано LCD екран, саме такий вибір зроблено через те, що його можна підключити через 2 дроти при нестачі виходів. «Мозком» пристрою обрано мікроконтролер ATmega328[5] через його переваги в роботі, наприклад: декілька режимів низького енергоспоживання, що дозволяє ефективно використовувати його в пристроях на батарейках; ATmega328 має 14 цифрових пінів введення/виведення, 6 з яких можуть використовуватися як ШІМ-виходи, і 6 аналогових входів, що забезпечує гнучкість у підключенні датчиків та інших компонентів; мікроконтролер має вбудований 10-бітний аналогово-цифровий перетворювач, який дозволяє точно зчитувати аналогові сигнали[6].

Структурна схема системи представлена на рис.1.

Складові системи наступні:

- Мікроконтролер;
- Датчик газу;
- Датчик Холла
- LCD екран
- Діод;
- Джерело живлення.

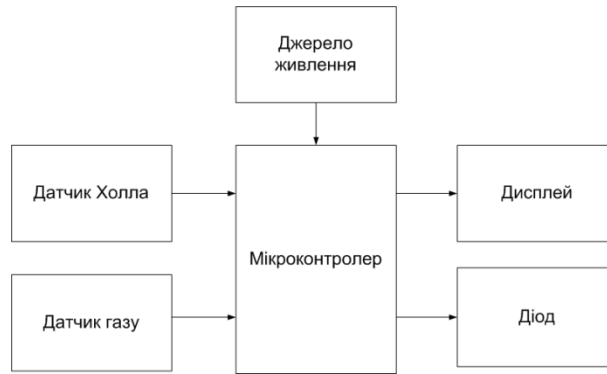


Рисунок 1. Структурна схема системи

Принципова схема пристрою представлена на рис.2

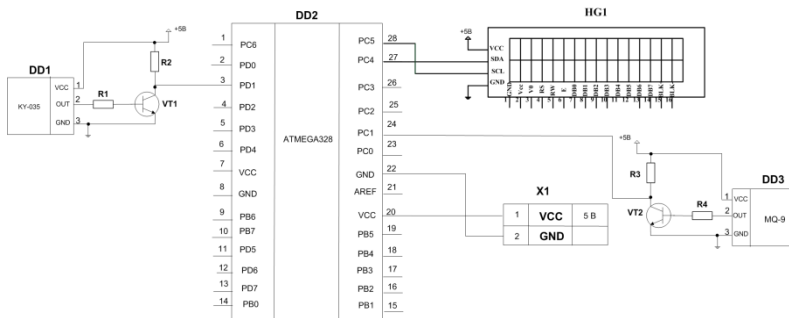


Рисунок 2. Принципова схема пристрою

В якості мови програмування для мікроконтролера ATmega328, датчиків обираємо мову програмування Сі та робоче середовище Arduino.IDE.

Виміряні дані виводяться на екран для візуалізації даних, що вимірюються в реальному часі Холла та датчиком газу.

Отже, створена система для моніторингу параметрів витрати і витоку газу дозволяє вимірювати кількість використаного газу споживачем, вміст окису вуглецю і метану в повітрі чадного газу. Створена система може бути використана для покращення контролю за витратами газу, забезпечення своєчасного виявлення витоків та підвищення рівня безпеки споживачів природного газу.

Список використаних джерел:

1. Застосування детектору витоку побутового газу для моніторингу повітря [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2023/1/16.pdf>.
2. Як розумний електролічильник передає показники [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jooby.eu/uk/blog/rozumnij-elektrolichilnik>.
3. KY-035 Модуль датчика Холла [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://artificer.com.ua/product/ky-035-modul-datchika-holla/>
4. Датчик газу MQ-9 модуль Python [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mini-tech.com.ua/datchik-gaza-mq-9-modul>.
5. Arduino UNO R3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://artificer.com.ua/product/arduino-uno-r3>.
6. Мікропроцесорна техніка. Однокристалні мікроконтролери: навч. посібник / С.Р.Михайлов. - К., 2014. 123 с.