

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ GSM-ЗВ'ЯЗКУ

С.С. Апоненко¹, О.І. Соловйова²

*¹ магістрант кафедри інформаційних технологій та електротехнічних систем,
ХНУПС ім. І. Кожедуба. м. Харків, Україна*

*² завідувач кафедри інформаційних технологій та електротехнічних систем,
ХНУПС ім. І. Кожедуба. м. Харків, Україна*

Охоронні системи є важливою складовою сучасної інфраструктури безпеки, забезпечуючи своєчасне виявлення та попередження несанкціонованих дій.

Мікропроцесорні системи охоронної сигналізації зазвичай базуються на вбудованих контролерах з низьким енергоспоживанням, які забезпечують обробку сигналів від різних типів сенсорів. Найпоширенішими апаратними платформами є мікроконтролери сімейств AVR, PIC, ESP32, STM32 та Arduino, що дозволяють реалізувати як прості, так і комплексні рішення. Завдяки модульному підходу можливе використання різних типів датчиків: інфрачервоних, ультразвукових, магнітоконтактних, датчиків диму, температури чи газу. Вибір сенсорів залежить від умов експлуатації та вимог до системи.

Технологія GSM є ключовим елементом таких систем, оскільки забезпечує передачу повідомлень у вигляді SMS, дзвінків або GPRS-трафіку. Для цього використовуються комунікаційні модулі, що підтримують стандартні AT-команди. Їх інтеграція з мікроконтролером здійснюється через інтерфейс UART, що дозволяє надсилати команди, зчитувати відповіді та контролювати стан зв'язку.

Окрім GSM, сучасні охоронні системи дедалі частіше використовують додаткові технології зв'язку – Wi-Fi, LoRa, NB-IoT, Bluetooth Low Energy. Це дозволяє поєднувати локальні сенсорні вузли в єдину мережу або передавати дані до хмарних серверів моніторингу. Проте GSM залишається одним із найбільш універсальних рішень завдяки своїй простоті та доступності [1].

Програмна частина подібних систем реалізується мовами C/C++ або MicroPython, із застосуванням операційних систем реального часу або без неї. Основні функції програмного забезпечення включають: ініціалізацію та опитування датчиків, обробку подій і фільтрацію хибних спрацювань, керування передачею даних через GSM-модуль, енергоефективне керування живленням, збереження логів у пам'яті мікроконтролера [2].

На сьогодні активно розвиваються концепції IoT та M2M, які забезпечують інтеграцію мікропроцесорних охоронних пристроїв у більші мережеві екосистеми. Наприклад, через GPRS або NB-IoT модулі система може передавати дані на сервер, де здійснюється централізований моніторинг і аналітика подій.

Таким чином, мікропроцесорні системи охоронної сигналізації з використанням GSM-зв'язку є прикладом ефективного поєднання класичних технологій мобільного зв'язку з сучасними підходами в галузі вбудованих систем та Інтернету речей.

Список літератури:

2. SIMCom Wireless Solutions. SIM800 Series AT Command Manual. – Version 1.11. – 2022. – 98 p.
3. Sharma, K., & Patel, M. (2020). Wireless Sensor and GSM-Based Security Systems for Smart Homes. International Journal of Electronics and Communication Engineering, 12(6), 58–65.