

Система віддаленого моніторингу та контролю технічних промислових об'єктів

Автори проекту: Аніканов Олександр Олександрович, учень 9 класу Харківського ліцею №89

Вінницький Макс Володимирович, учень 9 класу Харківського ліцею №89

Керівники проекту: Сарій Тетяна Анатоліївна, вчитель фізики Харківського ліцею №89

Дзюбенко Олександр Андрійович, к.т.н., доц. ХНАДУ

Постановка завдання

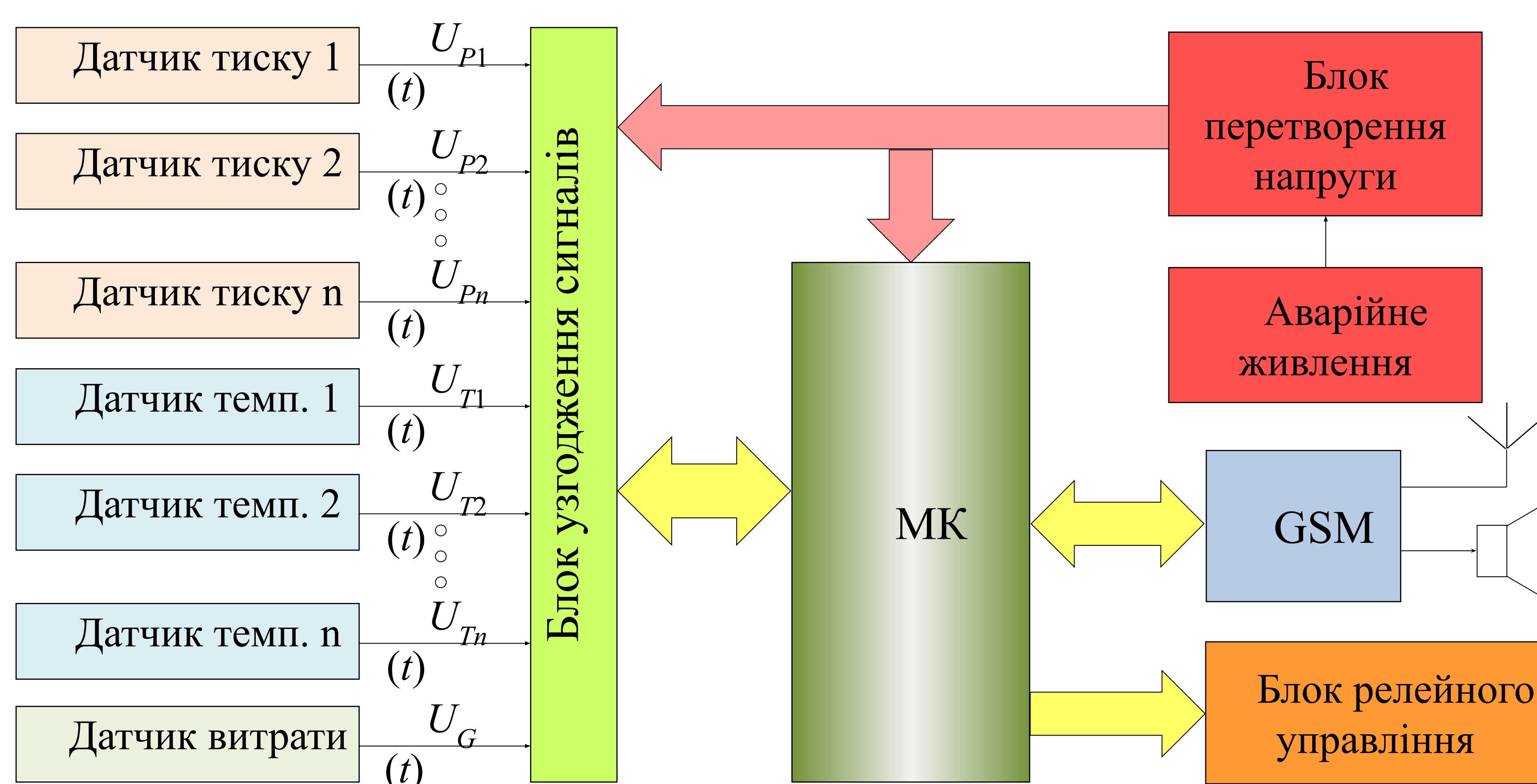
На сьогодні промислові технічні об'єкти в Україні налічують сотні тисяч одиниць і більшість з них відносяться до категорії віддалених, які територіально рознесені по місцевості. До таких об'єктів відносяться водо насосні станції, газонасосні станції, підкачувальні станції, вузли контролю магістралей, об'єкти розподілу і контролю енергоносіїв, лічильники водо-, газо- та теплостачання комунальних підприємств та інше. Спільним для них є те, що вони є автономними, однак обладнання автоматизації на них відсутнє, а моніторинг їх стану виконується оглядачем, який згідно графіку робить об'їзд і огляд об'єктів. Таким чином, інформація про стан об'єкту потрапляє до центрального відділення контролю і управління з великим запізненням, що призводить до аварійних ситуацій, несе великі збитки підприємству та галузі в цілому. Обладнання таких об'єктів системами автоматизації ускладнене тим, що їх розташування один від одного складає від сотень метрів до десятків кілометрів, деякі об'єкти знаходяться в місцях де навіть відсутні лінії електромережі, що є необхідним для роботи автоматики. Обладнання таких об'єктів кабельною мережею живлення та передачі даних є досить дорогим, а передача даних на великі відстані ускладнена і малоефективна. Тому комплекс робіт по автоматизації цих об'єктів є досить актуальним питанням, що потребує нестандартних проектних рішень. В роботі запропоноване універсальне конструктивне рішення автономної системи віддаленого моніторингу та контролю технічних промислових об'єктів з передачею даних через стільниковий зв'язок.



Опис та структурна схема системи

Аналітичний огляд складу та основних параметрів контролю промислових технічних об'єктів показує, що система віддаленого моніторингу та контролю має виконувати функції телеметрії, передачі і прийому даних та управління силовими агрегатами. Основними вимірювальними параметрами є тиск, температура та витрата носія, а в якості управління виступають різноманітні види електроприводу.

Структурна схема системи складається з набору датчиків, який визначається конкретним призначенням системи, блоку узгодження електричних сигналів, мікроконтролера, GSM-модему, релейного модулю управління та блоку живлення.



Структурна схема системи віддаленого моніторингу та контролю



Структурна схема ланцюгу передачі даних

Для вимірювання тиску використовують датчики тензометричного типу, для побудови системи виберемо датчики фірми Honeywell що має велику номенклатуру датчиків тиску для рідин та газів з вбудованим підсилювачем та широким діапазоном вимірювання, що повністю задовольнить вимоги будь-якої задачі. Вимірювання температури може виконуватися різними методами за допомогою термопар, терморезисторів та напівпровідникових перетворювачів. Однак використання таких датчиків ускладнено необхідністю температурної компенсації навколишнього середовища, компенсації холодного спаю, та ін. Тому для робочого температурного діапазону $-55...+125$ °C використаємо цифровий датчик температури 18B20, який визначає температуру та передає показання вже в цифровому вигляді, що суттєво зменшує похибку вимірювання та знімає проблему налаштування. Датчик витрати носія визначається конкретним завданням і в основному представляє собою вузол з обертальною крильчаткою, що видає певну кількість імпульсів за один оберт, підрахунок кількості імпульсів за одиницю часу і дає значення пропорційне витраті рідини або газу. Блок узгодження сигналів призначений для нормалізації напруги, що виробляється датчиками до робочого діапазону мікроконтролера.

Висновки

Запропонована система віддаленого моніторингу та контролю технічних промислових об'єктів дозволяє суттєво скоротити витрати на обладнання та обслуговування промислових об'єктів, запобігти аварійним ситуаціям за рахунок своєчасного моніторингу їх стану та бездротовій передачі даних за допомогою GSM-модулю. Система отримала універсальну структуру побудови, що дає можливість її широкого застосування для різного роду задач, в тому числі і як автоматизованої системи обліку та контролю постачання комунальних послуг: води, природного газу, опалення, тощо, що є одним з пріоритетних напрямків виконання Державної програми енергозбереження України.