

УДК 004.31

*Ю.Ю. Хазанович, студент гр. ПІ-41, д.т.н., професор. Гераїмчук М.Д.
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

РОЗУМНИЙ ВІДЛІКОВИЙ ПРИСТРІЙ, ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЗЧИТУВАННЯ, ОБРОБКИ ТА ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

Анотація. В даній статті пропонується створення розумного відлікового пристрою на основі оптичного методу із використанням коду Грея для лічильника газу. Для обробки, зберігання та передачі інформації пропонується використовувати бездротовий протокол передачі даних. Також постає питання із автономним живленням. Зроблено аналіз запропонованих аналогів та рекомендації щодо досягнення поставленої мети.

Ключові слова: протокол бездротової передачі даних, IoT, код Грея, мембранний лічильник газу.

ВСТУП

В основу концепції інтернет речей (англ. Internet of Things, IoT) покладено взаємодія фізичних пристроїв між собою утворюючи мережу, що забезпечується програмним забезпеченням. Завдяки цій особливості можливе їх віддалене керування, тому дані перетворювачі можна віднести до розумних приладів.

Задача, що пропонується в статті є розумний відліковий пристрій, із можливістю зберігати, відображати та передавати інформацію про об'єм спожитого газу. Для забезпечення живлення відлікового пристрою впродовж міжповірного інтервалу потрібен бути енергоємніший носій.

ПРИСТРІЙ ЗЧИТУВАННЯ

Пристрій зчитування пропонується створити на базі кругового енкодера із чотирьохбітним кодом Грея (рис.1), в якому два послідовні коди відрізняються значенням лише одного біта[1]. Принцип перетворення базується на логічному елементі «Виключає АБО», в англійській літературі – XOR.

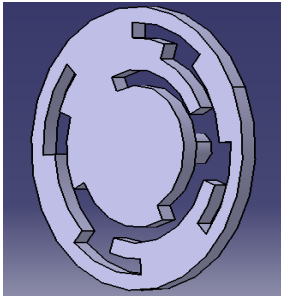


Рисунок 1. Круговий енкодер

Енкодер має отвори, які розташовані на різному віддаленні від центру, що забезпечує безпомилкове зчитування у будь-який момент часу.

Чотири інфрачервоні світлодіоди просвічують енкодер із тильного боку, їх розташування збігається із розташуванням отворів у енкодері. Із лицьової сторони розташовані чотири інфрачервоні фотоприймачі, що сприймають це випромінювання.

В залежності від комбінацій фотоприймачів, які сприйняли випромінювання, а які – ні, обчислювальний блок оброблятиме отриману інформацію.

Згідно структурної схеми мембранного лічильника газу (рис.2) відліковий пристрій зніматиме частоту обертів.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ БЛОК

За основу блоку, що буде зчитувати інформацію із оптичного датчика

використовуються мікроконтролер, він має інструментарій для маніпулювання окремими бітами[2], це дозволяє керувати потрібним обладнанням чи процесом, в даному випадку розпізнавання частоти обертання кругового енкодера згідно структурної схеми (рис.2).

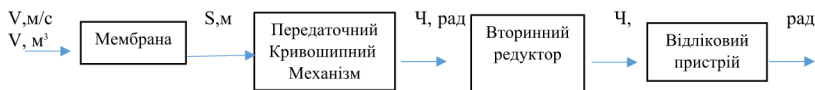


Рисунок 2. Структурна схема мембранного лічильника газу

ПЕРЕДАЧА ОТРИМАНИХ ДАНИХ

Можливості обчислювального блоку пропонується розширити завдяки модулю бездротової передачі даних. На даний момент використовуються наступні протоколи: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Thread, LoRaWAN[3-5].

Згідно даних із табл. 1 для розширення можливостей обчислювального блоку протокол бездротової передачі даних пропонується здійснювати вибір за критерієм «Енергоспоживання», тобто ZigBee, Thread або LoRaWAN.

На базі вибраних протоколів можливо створити мережу в якій буде знаходитись передавачі, тобто кожен лічильник газу. Також потрібен ретранслятор, який буде отриману інформацію передавати у підприємство, що постачає газ. Інформація, яка буде передаватись міститиме наступні пункти:

- Витрата;
- Дата останньої повірки лічильника;
- Стан заряду живлючого елементу;
- Помилки в роботі лічильника.

Таблиця 1. Протоколи бездротової передачі даних

Технологія	Wi-Fi	Bluetooth	ZigBee	Thread	LoRaWAN
Стандарт зв'язку	IEEE 802.11	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4	IEEE802.15.4g
Швидкість передачі даних	300 Мбіт/с	До 3 Мбіт/с	250 Кбіт/с	250 Кбіт/с	50 Кбіт/с
Енергоспоживання	Високе	Низьке	Низьке	Низьке	Низьке
Частотний діапазон	2.4 ГГц	2.4 ГГц	2.4 ГГц	2.4 ГГц	До 1 ГГц

Отримані дані оброблюються, тобто у випадку помилок в роботі лічильника або якщо час повірять лічильник надійде сповіщення користувачеві.

ЕЛЕМЕНТ ЖИВЛЕННЯ

Для досягнення потрібної автономності потрібні енергосмисні елементи живлення до того ж мати можливість тримати потрібний рівень робочої напруги. Згідно табл. 2, літій-тіонілхлорид (Li/SOCl₂) задовольняє другій умові, тому розглянемо його детальніше.

Таблиця 2. Хімічні джерела струму

<i>Види ХДС</i>	<i>Робоча напруга, В</i>	<i>Електрична ємність, мАг</i>	<i>Саморозрядження, % в рік</i>	<i>Робочий діапазон температур, С°</i>
Li/MnO ₂	3	25-950	2-2.5	-20(-40)...+70(+85)
Li/SO ₂	2.6-2.9	450-34000	1-2	-60...+70 (+85)
Li/SOCl ₂	3.3-3.6	400-35000	<1-2	-40(-60)...+60(+150)

Серед його переваг можна виділити наступні:

- Малий саморозряд при тривалому терміні служби - до 10 років (менше 1% від номінальної ємності протягом одного року зберігання при кімнатній температурі +25 ° С);
- Висока ємність до 35 А год;
- Широкий діапазон робочих температур[7].

Основні галузі використання:

- Промислова електроніка;
- Живлення приладів із високим енергоспоживанням;
- Схеми резервного живлення;
- Автономні пристрої, що працюють у важкодоступних місцях[7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вікіпедія. Код Грея.— Режим доступу: — https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4_%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%8F
2. Що таке мікропроцесор, мікроконтролер та програмований логічний контролер.— Режим доступу: http://elprivod.nmu.org.ua/ua/interesting/what_is_mp_mc_plc.php
3. Беспроводные сети ZigBee. Часть 1 [Вводная]. — Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/efo/blog/281048/>— 20.04.2016 г.
4. LoRa vs Zigbee. Difference between LoRa and Zigbee/ — Режим доступу: <http://www.rfwireless-world.com/Terminology/LoRa-vs-Zigbee.html>
5. Как выбрать стандарт связи для сети IoT. — Режим доступу: <https://geektimes.ru/company/commandspot/blog/271618/>— 25.02.2016 г.
6. Литий-тионилхлоридные источники питания /М. Соколов, М. Родим, В. Соболев // Журнал Компоненты и технологии. — 2010. — №7. С.124-126.— Режим доступу: http://www.kit-e.ru/articles/powersource/2010_07_124.php