

БЕЗДРОТОВИЙ КОНТРОЛЬ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЄМНОСТІ СПОЖИВАННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ZIGBEE

Богданова В.А.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail:vladabohdanova@gmail.com

Wireless Controlling and Monitoring the Consumption Energy Meter based on ZigBee Technology

This paper introduced a proposed system to development the way of controlling, monitoring, and reading the consumer energy meter by remote wireless ZigBee communication network. The ZigBee is advancing global standard in wireless communications with the low cost, low data rate, and low power consumption.

Традиційний електромеханічний лічильник енергії, який використовується у кожного споживача будинку, може бути змінений. Представлений варіант лічильника обчислює кількість споживаних одиниць завдяки схемі управління, представленою мікроконтролером, який забезпечує годинник реального часу, рідкокристалічний дисплей, що показує споживану енергію та час, а також пам'ять для збереження споживаних даних під час розриву живлення. Це рішення системи контролю, моніторингу та автоматичного читання бездротової енергії дозволяє передавати свої дані за допомогою бездротового зв'язку на базові станції, де здійснюється моніторинг та аналіз даних від споживача енергії для управління енергією. Крім того, система може уникати помилок при зчитуванні вимірювального приладу вручну, а також помилок витoku вимірювань, швидкого, точного, економічного, гнучкого та надійного режиму моніторингу використання електричної енергії.

Електрична енергія має величезний вплив на життя людини. Автоматизація розподілу енергії також є важливою для поліпшення життя людей. Швидке зростання бездротового зв'язку та широке використання мікроконтролерів, призводять до значних покращень у автоматизації багатьох промислових сторін, щоб зменшити ручні зусилля. Ручне зчитування лічильника енергії є неефективним для операційних цілей, що призводить до розсіювання людських зусиль. Автоматизована система контролю, моніторингу та читання вимірювальних приладів буде важливим технічним прогресом, що може призвести до підвищення рівня життя. Також, ця система вирішує кілька питань традиційної системи вимірювання показників, таких як потреба в людських ресурсах, затримка роботи, точність, ефективність. Платіжна система для споживання енергії вручну здійснюється спеціальними працівниками. Дані, зібрані ними, використовуються для розрахунку білінгу. Ручний процес

білінгової системи можна вважати витратою часу і може викликати певні помилки через людський фактор. Таким чином, існуюча білінгова система є досить неефективною та неточною.

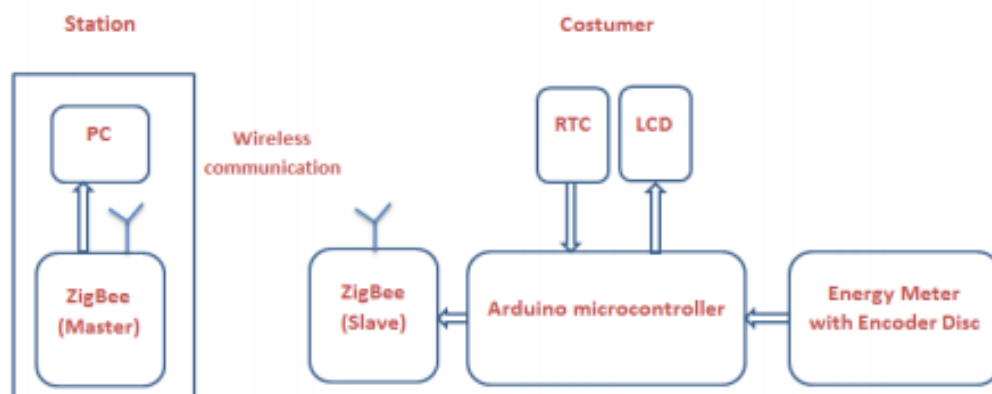


Рис. 1. Пропонована система

ZigBee Device: збирає та зберігає оновлені дані. Потім він передає дані безпосередньому маршрутизатору або концентратору за запитом. **Маршрутизатор ZigBee:** він передає отримані дані від інших пристроїв ZigBee або передає їх іншим пристроям - ZigBee безпосередньому координатору або маршрутизатору. **Концентратор:** він має можливість збирати, зберігати та передати вимірвальні дані з інших лічильників. Апаратне забезпечення системи складається з двох частин: 1- Модифікований лічильник енергії, крім того, система включає LCD, щоб відображати результат вимірювань, 2 - частина станції, яка складається з ZigBee для отримання переданих даних з іншого пристрою ZigBee, встановленого на змінену частину. Отримані дані з'являються на РК-дисплеї.

Завдяки швидкому вдосконаленню технології зв'язку, електромеханічний лічильник енергії може використовувати технологію ZigBee для збору споживаних даних від клієнтів. ZigBee - це технологія бездротового зв'язку з двостороннім зв'язком, що має додаткові функції, такі як низьке енергоспоживання на короткій відстані, низька швидкість передачі даних, низьке енергоспоживання, низька складність та низька вартість. Він в основному використовується для обміну даними між малопотужними електронними пристроями на короткий проміжок часу. Мережа ZigBee схожа на телекомунікаційні мережі, такі як GSM або CDMA.

Технічні особливості включають:

1. Надійність: мережа використовує механізм запобігання зіткненню, зберігається спеціальний часовий проміжок до постійної пропускну здатності служби зв'язку, це дозволяє уникнути конфліктів та конкуренції, коли дані передаються. Рівень MAC використовує перевірку переданих даних, після чого

кожен пакет відправлених даних повинен чекати, щоб отримати підтвердження.

2. Безпека: ZigBee пропонує аутентифікацію цілісності даних та перевірку. Використовує алгоритм захисту AES-128.

3. Економія енергії: завдяки дуже короткому циклу роботи, передавання та отримання даних мають низьке енергоспоживання.

4. Короткі затримки: поліпшення затримок зв'язку для чутливих програм. Час затримки зв'язку дуже короткий.

5. Висока ємність мережі: мережа ZigBee може забезпечити розміщення максимально 65536 пристроїв.

Мережевий рівень ZigBee підтримує три структури топології, що представляють топологію зірки, дерева та сітки. Топологія структури мережі, очевидно, є Point to point. У структурі топології зірка є пристрій, який називається координатором ZigBee, який використовується для запуску та відновлення пристроїв мережі, а інші пристрої - для спілкування з координатором ZigBee.

Діапазон зв'язку та покриття зв'язку ZigBee відносно невеликий. Діапазон покриття мережі може бути розширений маршрутизатором ZigBee. Методи зв'язку технології ZigBee представлені трьома моделями, це широкосмугова, одноадресна та багатоадресна передачі. Дані одноадресної передачі можна перенести на конкретний окремий пристрій. Дані передачі можуть бути передані всім пристроям у мережі. Дані багатоадресної передачі можуть бути перенесені на всі пристрої в різні групи, також можна назвати груповою копією. Основними перевагами технології ZigBee є швидкість передачі даних серед багатьох електронних пристроїв на короткий проміжок часу. Типи даних передачі - це періодичні дані (такі як контроль освітлення), повторювані дані з низькою затримкою та періодичні дані (наприклад, дані датчиків).

Переваги цієї системи можна узагальнити шляхом скасування робочої сили людини та зменшення помилки, яка виникає при ручному виставленні рахунків. Також система має економічну перевагу внаслідок того, що вона може зменшити вартість проектування та експлуатації.

Література

1. Noof T. Mahmood and Eyad I. Abbas. Wireless Controlling and Monitoring the Consumption Energy Meter based on ZigBee Technology. International Journal of Current Engineering and Technology. E-ISSN 2277 – 4106, P-ISSN 2347 – 5161.
2. Jinsoo Han, Chang-sic Choi, Wan-ki Park, Ilwoo Lee, Sang-ha Kim. Smart home energy management system including renewable energy based on ZigBee and PLC. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 198 – 202, 14 July 2014.
3. Citation: Zillner, T. (2016). ZigBee Exploited: The good, the bad and the ugly. Magdeburger Journal zur Sicherheitsforschung, 12, 699–704. Retrieved September 2, 2016.