

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У ПОМІШКАННЯХ

Товстуха А. С., студент групи МКІп-191

Науковий керівник: Красножон О. В., к.т.н., старший викладач

Національний університет "Чернігівська політехніка"

Задача точного вимірювання та обліку обсягів споживання електричної енергії споживачами будь-якого рівня і масштабу завжди була і залишається актуальною. Для забезпечення своєчасного та якісного обліку показань вимірювальних приладів можуть використовуватися як провідні, так і безпроводні мережі.

Провідні мережі зв'язку характеризуються надійністю та забезпечують високу швидкість обміну даними, але їх розгортання та експлуатація (особливо у випадку розподілених мереж великого масштабу) потребують значних витрат. Підхід із використанням безпроводних ліній зв'язку часто є більш гнучким, а отже, і більш прийнятним. Очевидно, що при збільшенні кількості інфраструктурних об'єктів мережі, набагато простіше змінити її наявну топологію (конфігурацію), аніж змінювати кабельну структуру [1].

На сьогоднішній день, серед безпроводних технологій, що дозволяють реалізувати дистанційний облік електроенергії в житлових помешканнях виділяють наступні: GPRS/GSM, ZigBee та LPWAN.

Система дистанційного обліку електроенергії на базі GPRS/GSM складається із локальної мережі передачі даних нижнього рівня і глобальної GSM/GPRS-мережі [2].

Локальна мережа обміну даними (нижній рівень) реалізується за допомогою радіоадаптерів, що є кінцевими пристроями, які безпосередньо підключаються до приладів обліку за допомогою інтерфейсу RS-485, здійснюють управління та збір даних з метою подальшої передачі до центру керування. Вихід до глобальної мережі забезпечує GSM-комунікатор, який грає роль сполучної ланки між сервером диспетчерського керування та приладами обліку електроенергії.

На рисунку 1 зображено приклад побудови системи обліку електроенергії на базі GPRS/GSM.

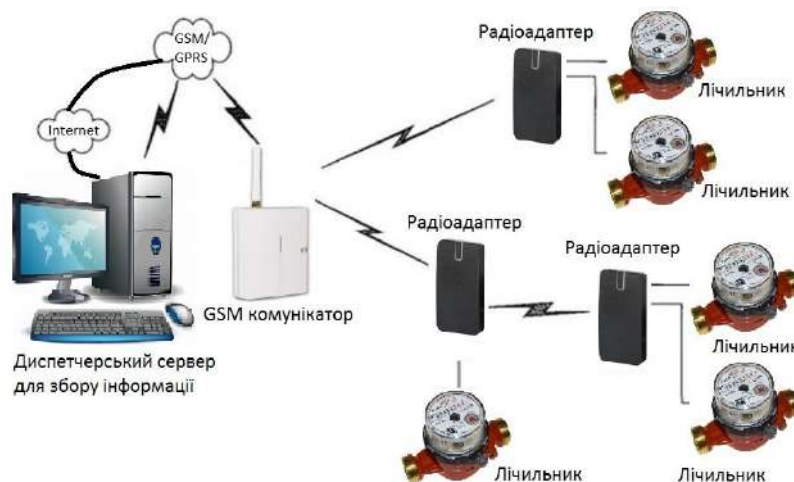


Рисунок 1 – Система обліку електроенергії на базі GPRS/GSM

Нові технологічні рішення в галузі безпроводних мереж LPWAN (Low Power Wide Area Network) надають можливість контролю споживання електроенергії через безпроводні пристрої із вбудованими джерелами живлення. При цьому важливими параметрами є радіус

дії та час роботи від автономного джерела живлення. Одним із типів безпроводних мереж, які зараз інтенсивно розвиваються, є мережі на основі протоколу LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) [3].

LoRaWAN забезпечує високу ємність – до 1 млн пристроїв в одній мережі – відстань від базової станції до вузла (кінцевого пристрою) може становити 2-3 км в умовах міста та 10-15 км на відкритій місцевості.

В мережах протоколу LoRaWAN використовується топологія «зірка», що є більш ефективною з точки зору тривалості експлуатації джерел живлення. Основними компонентами мережі є:

- кінцевий пристрій (вузол);
- концентратор/шлюз;
- сервер мережі;
- сервер додатків.

Кінцевий пристрій не прив'язано до конкретного шлюзу. Як правило, дані, відправлені кінцевим пристроєм, приймаються кількома шлюзами. Кожен шлюз пересилає пакет від кінцевого пристрою до хмарного серверу через доступний канал. Обробка даних виконується сервером, який управляє мережею, фільтрує надлишкові пакети, виконує перевірку безпеки та інші необхідні функції.

Вузли в мережі LoRaWAN є асинхронними: здійснюють обмін, коли у них є дані, готові до відправки, незалежно від поточних подій, або у відповідності із запланованим розкладом.

Тривалість експлуатації вбудованого джерела живлення залежить від частоти опитування. Низька потужність споживання кінцевих пристроїв забезпечує роботу від одного джерела протягом декількох років.

Для будь-якої мережі LPWAN надзвичайно важливою є безпека. LoRaWAN використовує 2 різних рівні безпеки: для мережі і для додатків. Безпека мережі гарантує автентичність вузла мережі, а рівень безпеки додатків гарантує, що оператор мережі не має доступу до даних із додатку кінцевого користувача. Для цього застосовується алгоритм шифрування AES із обміном ключами та використанням ідентифікатора IEEE EUI64.

На рисунку 2 зображено архітектуру мережі LoRaWAN.

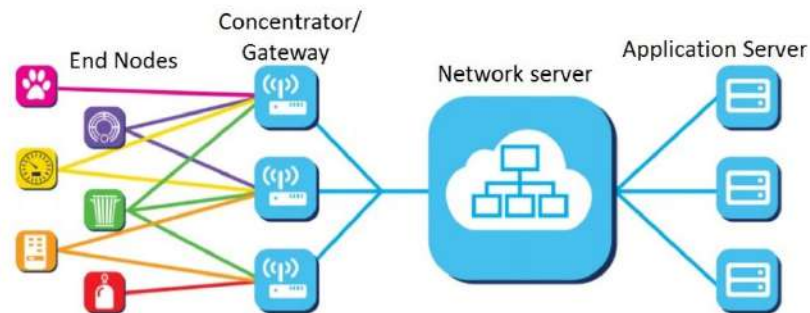


Рисунок 2 – Система обліку електроенергії на базі LoRaWAN

Технологія ZigBee дозволяє створювати безпроводні мережі з автоматичною ретрансляцією переданих повідомлень для великої кількості компактно розташованих об'єктів опитування. Несправність одного або декількох вузлів обліку, а також поява радіоперешкод на певній ділянці не впливає на передачу даних від інших пристроїв. Технологію ZigBee відрізняє висока дальність обміну – до 90 м всередині приміщень і до 4 км на відкритій місцевості [4].

Основними компонентами мережі є:

- пристрій обліку електроенергії із вбудованим ZigBee-модулем;
- автономні модулі зв'язку;
- шлюзи;
- проміжні модулі зв'язку (ретранслятори).

Приклад системи обліку електроенергії із застосуванням ZigBee зображено на рисунку 3. Основна її особливість полягає у використанні декількох безпроводних технологій зв'язку: для локального збору даних застосовується технологія ZigBee (в межах житлової забудови), а для передачі даних на будь-які відстані – технологія GSM/GPRS.

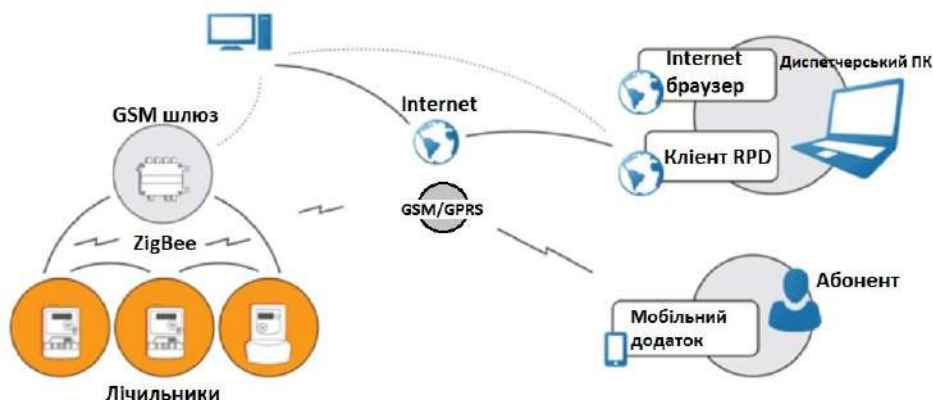


Рисунок 3 – Система обліку електроенергії з використанням ZigBee

Список використаних джерел

1. Обзор решений, используемых в коммерческих системах учета энергоресурсов для передачи данных в гетерогенных системах связи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-resheniy-ispolzuemyh-v-kommercheskih-sistemah-ucheta-energoresursov-dlya-peredachi-dannyh-v-geterogennyh-sistemah-svyazi/viewer>
2. Система передачи данных для коммерческого и технического учета электроэнергии на базе беспроводных технологий [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wireless-e.ru/application/ackue/mikron/>
3. Интегрированное решение для систем SCADA и беспроводных сетей LoRaWAN IIoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://soliton.com.ua/pr/SCADA%20system%20with%20LoRaWan%20IIoT%20network%20integration.pdf>
4. АИИС КУЭ от компании «Тайпит» на базе беспроводной передачи данных – ZigBee/GPRS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://isup.ru/articles/18/5279/>

УДК 330

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ

Янковський О. А., студент гр. КІ-1709
Керівник - Шумська Л. М., викладач-методист
*Коледж транспорту та комп'ютерних технологій
 Національний університет "Чернігівська політехніка"*

Комп'ютерні системи сприяють поліпшенню нашого життя у багатьох відношеннях. Комп'ютерні технології стали невіддільною частиною практично всіх сфер людської діяльності. Комп'ютери здійснюють виконання широкого кола виробничих завдань, що дозволила їм зміцнитися в промисловій діяльності.

Саме комп'ютерні технології і комп'ютерні системи забезпечують не тільки економію матеріальних і трудових ресурсів, а й застосування ефективних методів обробки, зміни властивостей тощо під повним контролем і керуванням в режимі поточного часу. Вони відповідають декільком вимогам: відтворення нових видів продукції високої якості; балансну поєднанню технологічних процесів; мінімальне вкладення у виробництво засобів. Так само комп'ютери широко використовуються безпосередньо на виробництві, автоматизовані системи відповідають за роботу декількох верстатів, конвеєрів, потоків технологічних процесів.