

УДК 621.311

Богдан Оробчук, к.т.н., доц., Тарас Дзьобко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИЛОВИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАХ

Розглянуто застосування телекомунікаційної технології PLC (Power Line Communication), яка базується на використанні силових електромереж для високошвидкісного інформаційного обміну.

Ключові слова: телекомунікаційні технології, силові електромережі, комерційний облік електроенергії, PLC-модеми.

Bohdan Orobchuk, Taras Dzobko USE OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES IN POWER ELECTRIC NETWORKS

The application of telecommunication technology PLC (Power Line Communication), which is based on the use of power electric networks for high-speed information exchange.

Keywords: telecommunication technologies, electric power networks, commercial electricity accounting, PLC modems.

Основою технології PowerLine є використання частотного поділу сигналу, при якому високошвидкісний потік даних розбивається на декілька відносно низькошвидкісних потоків, кожний з яких передається на окремій частоті, з наступним їхнім об'єднанням в один сигнал [1]. PLC-зв'язок (або зв'язок низьковольтною мережею) здійснюється безпосередньо мережевими дротами 0,4 кВ. Це своєрідна траса для передачі даних від лічильника до пульта контролера. При цьому контролерові зовсім не потрібний доступ в приміщення – необхідна інформація автоматично або за запитом передається на необхідний рівень автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), розміщеної в енергозбутовій компанії. Крім того, використання PLC-технології дає можливість виявляти факти розкрадань електроенергії, повідомляти про них, і, при необхідності, дистанційно відключати подачу електроенергії “неплатникам” [2].

До переваг автоматичних систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) на основі лічильників «Енергоміра» з PLC-модемом можна віднести:

- низькі витрати на розгортання системи (немає необхідності в прокладці додаткових ліній зв'язку, лічильник готовий до передачі даних з моменту включення в мережу);
- високий рівень захищеності ліній зв'язку (мережа 0,4 кВ) від руйнівних дій;
- немає обмежень по розміщенню лічильника;
- можливість опиту віддалених лічильників і лічильників, розташованих на зашумлених лініях, за рахунок механізму автоматичної ретрансляції;
- висока надійність, завододо захищеність і живучість системи збору даних за рахунок наявності альтернативних маршрутів проходження інформації;
- двосторонній канал зв'язку з лічильником, що дає можливість дистанційного керування і зміни параметрів.

Ми пропонуємо до розгляду розроблену автоматизовану систему комерційного обліку електроенергії котеджного містечка. На вводі житлових будівель абонентів встановлюються лічильники CE102 з вбудованими PLC-модемами, а також трифазні електронні лічильники CE303 (CE301) з вбудованими PLC-модемами. Пристрій збору

і передачі даних УСПД-164-01М, який розташований в шафі АСКОЕ в приміщенні трансформаторної підстанції, автоматично отримує інформацію від електронних лічильників абонентів низьковольтними електричними мережами (0,38 кВ) за допомогою стаціонарних PLC-модемів SE832С4, встановлених на кожній з фаз ліній живлення.

У приміщенні трансформаторної підстанції встановлюються трифазні багатотарифні прилади обліку SE303 (SE301), що мають клас точності 0,5 (1,0), які забезпечують сумарний облік кожною відхідною лінією. Збір інформації на УСПД 164-01М здійснюється фрагментом локальної промислової шини EIA485.

УСПД-164-01М здійснює автоматичний збір інформації з приладів обліку, виконує функцію синхронізації часу в підключених лічильниках, а також забезпечує Центру збору і обробки інформації (ЦСОІ) доступ до накопичених даних. В якості каналів передачі інформації в ЦСОІ можливе використання виділених і комутованих телефонних ліній, каналів зв'язку стандарту GSM, а також локальної мережі Ethernet.

Характерною особливістю пропонованого рішення є наявність вбудованого механізму автоматичної ретрансляції даних в мережі 0,4 кВ (до 7 рівнів), при якому кожен лічильник може бути ретранслятором (рис. 1).

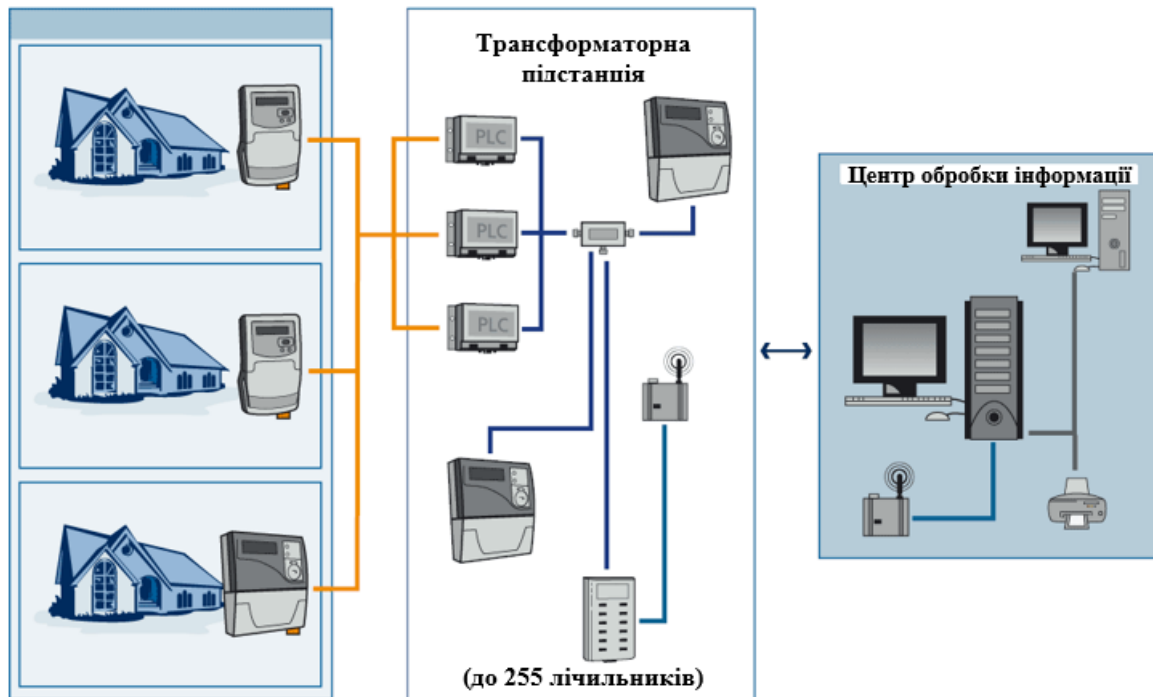


Рис. 1. Схема побудови АСКОЕ котеджного містечка з використанням PLC-технології

Збір інформації здійснюється безпосередньо на переносний персональний комп'ютер (Notebook) з подальшим перенесенням інформації в базу даних центру збору і обробки інформації (резервний канал зв'язку).

Організація функції управління навантаженням споживачів здійснюється за наступними алгоритмами:

- 1) ручне дистанційне керування навантаженням споживачів (0,4 кВ) (відключення/включення) за командою оператора АСКОЕ;
- 2) автоматичне відключення навантаження за таймером приладу обліку з прив'язкою до внутрішнього добового тарифного розкладу;

3) здійснення автоматичних відключень в разі перевищення заданого ліміту потужності (енергії) з прив'язкою до внутрішнього добового тарифного розкладу.

Розповсюдженість електричних мереж 220-380 В, відсутність необхідності проведення дорогих робіт з прокладання кабелів привертають увагу до цих мереж як до середовища передачі даних. Існує кілька технологій широкосмугового доступу в Інтернет (xDSL, Wi-Fi і ін.), Але жодну з них поки не можна назвати "ідеальною технологією останньої милі".

Переваги передачі даних електромережами визначаються тим, що мережа може бути розгорнута на будь-якій ділянці, на якій є лінії електропостачання. Особливо приваблива ця технологія для домашніх мереж і невеликих офісів.

Устаткування для організації мереж на основі PLC-технології відрізняється простотою в експлуатації і освоєнні. В залежності від поставлених завдань завжди є можливість вибрати оптимальне рішення з тієї множини, що пропонується на ринку, або створити свою власну на базі мікросхем для PLC.

Література

1. Pablo Gagliardo. Take advantage of power line communications in nextgen home networking & IPTV designs. — CommsDesign. 2009 (<http://www.commsdesign.com/article/printableArticle.jhtml?articleID=217300850>)
2. Охрименко В. Р. Технологии передачи данных по электросетям, часть 2 // Электронные компоненты и системы. - 2009. - №9. - С .18 - 25.