

Тисячний С. Г.

ОГЛЯД І АНАЛІЗ СИСТЕМ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ

Метою статті було розглянути будову та принцип дії існуючих виробників автоматизованої системи дистанційного моніторингу та комерційного обліку електричної мережі, який здатний отримувати дані про споживання електричної енергії і відправляти їх на віддалений сервер.

В ході виконання даної роботи був проведений огляд сучасних технологій і устаткування, що дозволяють отримувати дані про моніторинг та облік електричної енергії з подальшим відправленням їх на віддалений сервер обленерго.

Розглянуто три виробника АСКУЕ для вирішення конкретних задач для обліку й управління електроспоживанням а саме: Системи на базі пристрою ІТЕК – 210, Системи СІНЕТ-1, Системи на базі мікросервера ІТЕК-WEB.

Ключові слова: АСКОЕ, моніторинг електроенергії, комерційний облік електроенергії, розширений моніторинг електроенергії, автоматизована система,

OVERVIEW AND ANALYSIS OF ACCOUNTING AND CONTROL SYSTEMS

The purpose of the article was to explain the structure and principle of operation of existing manufacturers of automated remote monitoring and commercial accounting of the electricity grid, which is able to obtain data on electricity consumption and send them to a remote server.

In the course of this work, a review of modern technologies and equipment was conducted, which allows to obtain data on monitoring and accounting of electricity with their subsequent sending to a remote server of regional power.

Three manufacturers of ASKUE for the decision of concrete problems for the account and management of power consumption are considered namely: Systems on the basis of the ITEK-210 device, SINET-1 systems, Systems on the basis of the ITEK-WEB microserver

Key words control electricity, ASCAE, accounting energy resources, automatic system.

Вступ

Автоматизовані системи обліку та контролю електричної енергії (АСКОЕ) призначені для обліку споживання електроенергії, розрахунку параметрів електроспоживання, оперативного їх контролю, видачі рекомендацій для оперативного управління електроспоживанням в години максимуму навантажень енергосистеми.

АСКОЕ також призначена для забезпечення ефективного контролю за режимами електроспоживання, за потужністю та енергією, управлінням навантаження споживачів-регуляторів, коротко- і довгострокового планування режимів електроспоживання, формування статистичної звітності та інших задач, що стосуються функціонування ЕПС.

Матеріали досліджень

На сьогоднішній день відома велика кількість систем енергообліку українських виробників, такі як: СІНЕТ-1; АСКОЕ на базі лічильників Євроальфа; ATdata – вимірювально – обчислювальний комплекс комерційного обліку на базі лічильників LZQM; Облік-2000 на базі лічильників ЛО-3Т; АСКОЕ на базі пристрою ІТЕК-210 і лічильників з імпульсним виходом; АСКОЕ на базі мікросервера ІТЕК-WEB та інші.

Серед АСКОЕ, створених на базі технічних засобів і програмного забезпечення зарубіжних виробників, добре відомі в Україні: АСКОЕ на базі лічильників Actaris; системи комерційного обліку енергії DATAGYR C300 і C2000 (LANDIS & GYR); системи АльфаМет, АльфаСмарт і АльфаЦентр (ABB); багатоканальна система побутового обліку енергії ПСЕ-2000 (Литва) та інші.

Перевагами систем українських виробників є: відносна простота в обслуговуванні і дешевизна при високих показниках якості обліку електроенергії; можливість комплексного обліку і інших видів енергії (води, газу, пара і т.д.).

До переваг зарубіжних АСКОВЕ відносяться: розширені функціональні можливості самих засобів обліку (значна кількість телеметричних входів і виходів), цифрових інтерфейсів; наявність тарифікаційних пристроїв; можливість побудови графіків навантаження; багатофункціональність програмного забезпечення і високий рівень візуалізації.

Серед недоліків українських систем потрібно відмітити недостатньо високий рівень ергономічних показників.

Недоліками систем зарубіжних виробників є їх висока вартість і складність в обслуговуванні.

В Україні (НТУУ "КПІ") розроблено сімейство програмно-технічних комплексів для обліку й управління електроспоживанням ІТЕК [1,2], що має високі споживчі якості (надійність, зручність і більшу тривалість експлуатації, широкий температурний діапазон функціонування). До складу сімейства входять прилади ІТЕК 210, ІТЕК 310 та ІТЕК 410, ІТЕК - web, що мають різні обчислювальні ресурси, засобами комунікацій і споживчі характеристики.

Системи на базі пристрою ІТЕК – 210

ІТЕК-210 призначений для побудови автоматизованих систем контролю і обліку енергії спільно з наступними технічними засобами:

- лічильники електричної енергії трифазні індукційні, забезпечені пристроями формування імпульсів (типу Е440, Е870, УП-1, УП-2, УП-3, СХ5000) або електронні лічильники з імпульсним входом;

- лінії зв'язку.

До складу АСКОВЕ можуть також входити :

- персональні ЕОМ типу IBM PC;

- модем;

- інші ІТЕК-210.

Призначення та функції ІТЕК-210

Пристрій обліку ІТЕК-210 призначений для побудови автоматизованих систем комерційного і технологічного обліку електроенергії, які забезпечують контроль і облік параметрів електричної енергії і потужності (активної і реактивної складових) по тарифних зонах доби. Як первинні вимірювальні перетворювачі (ПВП) в АСКОВЕ можуть використовуватися лічильники електроенергії: індукційні, забезпечені пристроями формування імпульсів; електронні з імпульсним та інформаційним виходом.

Програмне забезпечення для робочих місць користувачів АСКОВЕ дозволяє зчитувати, збирати та відображати в реальному часі вміст внутрішніх баз даних всіх пристроїв обліку ІТЕК, які встановлені на об'єкті. Дані представляються користувачеві в табличному та графічному вигляді, топологічної схеми (план об'єкту та схема генерації, розподілу і споживання енергоресурсів). Забезпечується інформаційний обмін даними по обліку з іншими інформаційними системами клієнта, постачальником

Системи СІНЕТ-1

Система СІНЕТ-1 [3] призначена для створення комплексів локального обліку і побудови розподілених автоматизованих систем контролю енерговикористання.

У функції комплексу локального обліку входить збір і обробка інформації про потоки енергії з обмеженої кількості точок обліку, розрахунок і зберігання параметрів потоків енергії за розрахункові періоди і відображення інформації про параметри потоків енергії на інформаційному табло і (або) термінальному пункті оператора (ТПО). Один комплекс локального обліку на базі СІНЕТ-1 охоплює до 128 точок обліку, віддалених від системи на відстані до 3 км. Під точкою обліку мається на увазі опорний лічильник електроенергії із

вбудованим пристроєм перетворення кількості енергії, вимірної лічильником, у кількість імпульсів, установлений на об'єкті й підключений до СІНЕТ-1.

Компанія «Landys & Gyr», що нині входить в Siemens, є лідером у забезпеченні передових технологічних рішень для систем вимірювання, контролю та управління розподілом електричного навантаження [4].

Компанія виготовляє електронні лічильники електроенергії, системи контролю та управління енергоспоживанням TELEGYR.

Для отримання та обробки показань лічильників електроенергії використовується універсальний пристрій DATAGYR FAG10, що може приймати безпосередньо показання регістрів лічильників (концепція STOM), а також лічильники імпульсів для їхньої подальшої обробки.

Більш сучасною системою дистанційного енергообліку, управління навантаженнями й тарифами є система DATA GYRC2000. Вона може використовуватись на підприємствах різного масштабу й забезпечує:

- розрахунок раціонального споживання електроенергії;
- дослідження системи тарифів;
- прогнозування навантаження;
- управління навантаженнями й тарифами.

У ФРН енергопостачальна організація NEW AG використовує систему збору даних про електроспоживання, що наведена в [6]. Система містить у собі лічильники активної й реактивної енергії з імпульсним виходом, багатофункціональні вимірювачі параметрів електроспоживання, пристрій визначення максимуму навантаження й пристрій обробки інформації. Система дозволяє включати в себе вимірювачі інших енергоносіїв. Система верхніх рівнів містить у собі до 8 модемів.

Системи на базі мікросервера ITEK-WEB

Системи на базі мікросервера ITEK-WEB [1,2,7,8], призначені для зчитування інформації в цифровому вигляді від одного або групи лічильників електроенергії по каналу інтерфейсу RS-485, обробки, зберігання й передачі в зовнішні інформаційні мережі (у тому числі локальну мережу ETHERNET) на верхній рівень АСКОВЕ.

Приклад побудови АСКОВЕ на базі ITEK-WEB показаний на рисунку.

До складу програмно-технічних засобів АСКОВЕ входять:

- а) рівень точок обліку (ТН, ТС, лічильники);
- б) комплекс технічних засобів «Енергія WEB » (КТЗ);
- в) комунікаційне обладнання;
- г) кабельні лінії.

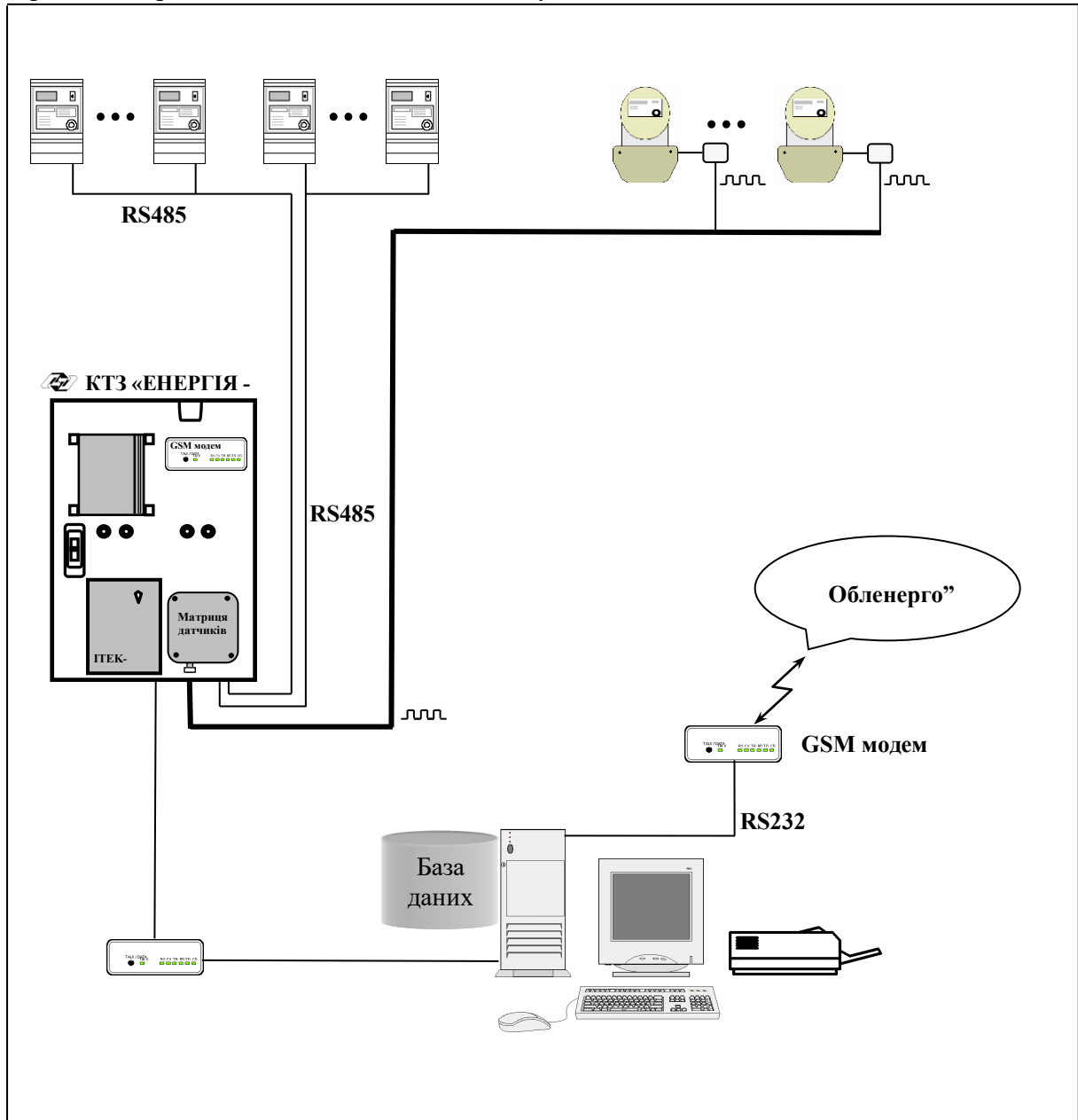
Основним компонентом комплексу технічних засобів «Енергія WEB » є мікросервер Itek-WEB. Мікросервер Itek-WEB призначений для забезпечення зв'язку й узгодження інтерфейсів між багатофункціональними лічильниками й сервером БД, а також самостійного опитування лічильників і зберігання результатів опитування у вбудованій енергонезалежній пам'яті.

Мікросервер Itek-WEB побудовано на базі промислового варіанту процесора Intel 186. Має інтерфейс Ethernet 10/100 Mb і підтримує протоколи TCP/IP та UDP.

В залежності від модифікації Itek-WEB може мати 6, 10, або 18 послідовних каналів (зі швидкістю обміну до 115 Kb), з яких 2 канали RS232 забезпечують приєднання АТ- або GSM/GPRS- модемів і підтримують протокол віддаленого доступу PPP. Шістнадцять (або 8, або 4) каналів RS232/RS485 з гальванічною розв'язкою забезпечують узгодження з послідовними портами лічильників. Має 8 дискретних входів й 8 дискретних виходів, які конфігуруються для виміру кількості електроенергії по імпульсних, телеметричних виходах лічильників, або керування зовнішніми виконавчими пристроями (електромеханічним реле).

Як показав проведений аналіз, в останні роки накопичено значний досвід у розробці й експлуатації технічних засобів контролю та управління електроспоживанням. Відомі технічні засоби дозволяють реалізувати практично будь-яку структуру управління електроспоживанням.

У той же час, у багатьох випадках виникають труднощі в забезпеченні інформаційних зв'язків як між вимірювачами витрат електроенергії й засобами обробки даних, так і безпосередньо в організації міжсистемного зв'язку.



Висновок.

В останні роки накопичено значний досвід у розробці та експлуатації технічних засобів контролю і управління електроспоживанням. Відомі технічні засоби дозволяють реалізувати практично будь-яку структуру управління електроспоживанням.

Література

- 1.Калинчик В.П., Разумовский О.В. ИТЕК - учет и контроль энергоресурсов/В кн. Управление энергоиспользованием. Львов - Тасис, 1997, - 4, - с. 27 - 28.
2. А.В.Праховник, В.П.Калінчик, О.В.Разумовський та інші. Автоматизація

комерційного та технічного обліку і контролю енергоспоживання // Управління енерговикористанням. Збірка доповідей. – Альянс за збереження енергії. – К.2002. – С. 449 - 451.

3.Коцар О.В., Волошко А.В. Оптимізація обліку перетоків реактивної енергії, яка споживається і генерується електроустановками споживачів з використанням інформаційно-вимірювальних пристроїв СІНЕТ-1/ Управління енерговикористанням. Збірник доповідей. – К.: Альянс за збереження енергії. 2001. – с.432- 437.

4. Комплексные решения по учету и управлению для энергоснабжение / Adver L&G .doc. 11.01-11-96 / ss 27- 12 - 96.

5. Разработка концепции использования информационно-вычислительной техники для учета электроэнергии в условиях функционирования энергетического рынка в Украине: Отчет о НИР / № ГР 0196U0022544; Инв. № 0297U001589, - Киев, - 1997, - 143 с.

6. J.Reuschel, P.Franke. Zahlerdaten-Fernubertragung bei der HEW AG // - Elektrizitätswirtschaft. - Jg.95(1996), - Heft 1/2, - s. 65 - 67.

7. О.Л.Шпак, П.Д.Луців, В.П.Калінчик, О.О.Шиянов. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії ПАТ «Хмельницькобленерго / Енергетика: економіка, технології, екологія – 2014. - № 2. – С. 112 – 117.

8. Калінчик В.П.,Прокопенко В.В., Кульбачний П.В., Філянін Д.В. Організація обліку електроенергії суб'єктів відновлювальної енергетики / Матеріали XVII Міжнародної науково-технічної конференції «ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи. - Київ. – 2018. – С. 188 – 189.