

КОНТРОЛЬ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Литвинюк Д.

*Івано-Франківський національний університет нафти і газу, вул.
Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Україна*

Несанкціоноване використання електричної енергії це явище, яке може бути розцінене як «крадіжка» зі специфікою стосовно власне електричної енергії: її можна не тільки продати або купити, але також приховати надлишок потужності, розтратити або привласнити, і навіть незаконно продати (наприклад, абонент – субабоненту).

Величезна кількість різноманітних способів і видів розкрадання електроенергії можна диференціювати за окремими групами, наприклад:

- по групах споживачів електричної енергії: промислові споживачі електроенергії; споживачі в усупільненому секторі (дрібномоторному споживачі);

- споживачі в побутовому секторі: населення в містах і сільській місцевості тощо;

- за способами розкрадання: розрахункові способи; за рахунок порушення схеми вимірювального комплексу;

- за рахунок несанкціонованого підключення до живильних магістралей і введів у будівлі тощо.;

- за рахунок технічної недосконалості існуючих приладів обліку і вимірювальних трансформатора напруги(ТН) і трансформатора струму(ТС);

- шляхом використання безоблікових прихованих проводів; шляхом механічної дії на рахунковий механізм приладів обліку та ін.

Однак через відсутність репрезентативних статистичних даних про способи (видах) розкрадання електроенергії (хоча б по одному регіону країни) в такий класифікації немає необхідності, оскільки немає можливості застосувати будь-які суворі математичні методи для кількісної оцінки масштабів проблеми. Тому вважаємо за доцільне на даному етапі просто розділити способи розкрадання електроенергії на розрахункові та технологічні (технічні): ці групи включають все існуючі на даний момент розширення засобів і видів розкрадання електроенергії.

Заходи, що вживаються проти розкрадання електрики, нерозривно пов'язані з визначенням самого факту такої дії та її припиненням. З огляду на все розмаїття способів, які нечесні споживачі застосовують для розкрадання електроенергії, методи виявлення крадіжки електрики можна розділити на аналітичні та практичні. До аналітичних (непрямих) методів можна віднести наступні:

- систематична звірка показників загальних лічильників за напрямками, групам споживачів і навантажень із сумуванням таких показників у окремих споживачів;

- виявлення практично однакових з місяця в місяць низьких показників – можливо, споживач краде електроенергію, свідомо визначивши для себе обсяг, який він буде оплачувати;

- при використанні технології віддаленого збору показників - виявлення невідповідностей кількісних характеристик навантаження зовнішніх

чинників. Наприклад, споживання електроенергії по приладу обліку немає, а ділянка власника інтенсивно освітлюється.

- для виявлення невідповідностей перевіряється навантаження струмознімальними кліщами або мультиметром зовнішніх чинників. Наприклад, струмознімальними кліщами фіксується велике навантаження, а показники лічильника не змінюються.

До практичних методів можна віднести:

- перевірка схеми з'єднання приладів обліку;
- контроль навантаження на загальнобудинкових лініях і лініях загального користування (таким чином будуть захищені від несанкціонованого підключення до них нечесних споживачів з відповідним різким зростанням навантаження);

- візуальний контроль приладів обліку і відповідних до них ліній для виключення обхідних ліній електропостачання, взаємної заміни фазного проводу з нульовим і механічного гальмування або зупинки приладів обліку;

- при візуальному контролі приміщення споживача наявність габаритного електрообладнання, трансформаторів, накидних штанг з гачками для накидання на повітряні лінії, додаткових ліній заземлення може свідчити про несанкціоноване використання електроенергії.

Ефективна боротьба з розкраданням електроенергії базується на двох основних складових: систематичний контроль і своєчасність виявлення розкрадання. Розглянемо найпростіші способи боротьби з розкраданням.

1. Регулярний обхід траси, що дозволяє провести візуальний контроль підключень і показань приладів обліку. Однак залучення обхідників загрожує людським фактором - співробітник може не помітити обхідну додаткову лінію або помилково знизити показання споживання електроенергії при знятті показів. Усунути ці ризики можна за допомогою систем віддаленого збору показів лічильників.

2. Опломбування лічильників звичайними або магнітними пломбами. На жаль, практика показує, що ця методика так само недосконала. Власник руйнує лічильник з усіма його пломбами, споживає електроенергію в необмежених кількостях до приходу інспектора, після чого стверджує, що до останнього моменту з лічильником все було нормально. При контролі потужності безпосередньо на введенні з архівом даних подібні маніпуляції з лічильником стають марні.

3. Контроль схеми підключення лічильника на предмет відповідності «фаза-нуль» на ввіді, як і пошук потужних трансформаторів та інших пристроїв, які змушують лічильник «мотати в інший бік». Однак при можливості миттєвого обліку споживаної потужності, разом з її активною та реактивною складовою, прямий контроль стає недоцільним [1].

У [2] описано прилад для вимірювання струму на повітряних лініях. Поставлена задача вирішується тим, що прилад містить магнітопровід з намотаною у ньому вторинною обмоткою, шунтованою резистором, джерело опорної - напруги, аналого-цифровий перетворювач і блок індикації, додатково введено підсилювач сигналу, мікроконтролер і радіопередавач, при цьому вхід підсилювача сигналу з'єднано безпосередньо з вторинною обмоткою магнітопроводу, а вихід з аналого-цифровим перетворювачем, керуючий вхід підсилювача сигналу з'єднано з мікроконтролером, який в свою чергу з'єднано з аналого-цифровим перетворювачем і

радіопередавачем, при цьому джерело опорної напруги з'єднано з аналого-цифровим перетворювачем.

Прилад працює наступним чином.

При проходженні струму по провіднику, який охоплює магнітопровід, у вторинній обмотці індукується напруга. Падіння напруги на резисторі подається на підсилювач сигналу, який підсилює сигнал на коефіцієнт, установлений мікроконтролером. Далі підсилений сигнал подається на аналого-цифровий перетворювач, туди ж подається сигнал з джерела опорної напруги.

А потім сигнал в цифровому вигляді подається на мікроконтролер, де здійснюється математичне оброблення, вираховується коефіцієнт для підсилювача і формується керуючий сигнал для радіопередавача. Радіопередавач передає вираховане значення струму на блок індикації.

Таким чином вибір коефіцієнта підсилювання на підсилювачі дає можливість розширити динамічний діапазон вимірювання струму.

Введення мікроконтролера дозволило вирахувати більш високу точність вимірювання і лінійність шкали.

Введення радіоканалу підняло зручність і безпечність роботи з приладом [2].

З метою оптимізації споживання енергії та збільшення швидкості обробки інформації пропонується використати в схемі Мікроконтролер ATMEL TQFP32. Це 8-розрядний мікроконтролер CMOS з малою потужністю, що базується на підвищеній архітектурі RISC AVR. Виконуючи потужні інструкції в одному тактовому циклі, AT90USB82 / 162 досягає пропускну здатності, що наближається до 1 MIPS за МГц, що дозволяє конструктору системи оптимізувати споживання енергії та швидкість обробки інформації.

Мікроконтролери AT90USB162 містять 16 кбайт внутрішньої системного-програмованої флеш-пам'яті з підтримкою можливості читання під час програмування, 512 байт ЕСППЗУ, 512 байт статичного ОЗУ, 22 лінії введення-виведення загального призначення, 32 робочих регістра загального призначення, два універсальних таймера- лічильника з режимами порівняння і ШИМ, один УСАПП, програмований сторожовий таймер з внутрішнім генератором, послідовний порт SPI, оцінний інтерфейс debugWIRE (використовується для доступу до вбудованої налагоджувальної системи). Мікроконтролер також може бути програмно переведений в один з п'яти режимів роботи зі знизеним споживанням.

Висновок: В результаті аналізу існуючих методів виявлення несанкціонованого споживання електроенергії встановлено, що найбільш перспективними є практичні методи. Запропонована схема пристрою з мікроконтролером дозволяє суттєво підвищити надійність контролю.

1. 102 способа хищения электроэнергии / В. В. Красник – СПб: ЕНАС Москва, 2010. – 162с. 2. Пат. 16064 Україна МПК G01R 19/00. Прилад для вимірювання струму на повітряних лініях [Текст] / І. В. Корсун, І. М. Яценко. ; заявник і правонаступник ТОВ «Черкаська Електротехнічна компанія». – № 200601705; заявл. 17.02.2006; опубл. 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006р. – 2 с. : рис.