

Автоматизована система обліку електричної енергії як запорука енергетичної безпеки та незалежності України

Однією з характерних ознак розвинутої економіки є максимальна електрифікація держави – з охопленням щонайбільшої кількості споживачів. Особливу увагу цьому процесові має приділяти Україна, оскільки вітчизняна економіка значною мірою залежить від імпортованих енергоносіїв. Як прогнозують експерти, питома частка електроенергії серед інших енергоносіїв надалі тільки зростатиме. З огляду на це виникає необхідність здійснення повного й точного обліку виробленої та витраченої електроенергії. Науковці Інституту електродинаміки (ІЕД) НАН України спільно з фахівцями Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» і ДП «Національна енергетична компанія (НЕК) «Укренерго» виконали стратегічно важливе для нашої держави завдання – розробили та впровадили автоматизовану систему обліку електричної енергії (АСОЕ) з контролем показників її якості (ПЯЕ).

Щороку в Україні виробляється понад 200 млрд кВт•год електроенергії, на кожні 0,2 % похибки обліку якої припадає 400 млн кВт•год, або в середньому 400 млн грн. Зона невизначеності становить 0,8 млрд грн, а з урахуванням похибок трансформаторів струму – 1,2 млрд грн. Вплив цієї похибки на економіку держави проявляється в процесі постачання електроенергії за кордон або до обласних енергопостачальних компаній, які здебільшого є приватизованими. Ще гірша ситуація – на нижньому рівні електропостачання, оскільки через наявну систему обліку електроенергії з використанням трансформаторів струму штучно знижується чутливість засобів обліку. А це, у свою чергу, призводить до безоплатного споживання електроенергії переважною більшістю підприємств та установ у неробочий час на загальну суму в близько 11 млрд грн.

Створена українськими науковцями АСОЕ дає змогу одночасно здійснювати ефективний облік електричної енергії та вимірювати показники її якості з застосуванням апаратно-програмних комплексів у магістральних і міждержавних мережах ДП «НЕК «Укренерго», а також підтримувати баланс електричної енергії в енергосистемах (ЕС) Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України. Випробування засвідчили, що використання вказаної системи підвищує надійність і стійкість роботи української ОЕС і уможливорює суттєве зменшення втрат електроенергії.

Варто зазначити, що в розвинутих країнах процес розроблення й удосконалення аналогічних систем триває впродовж десятиріч. Україна ж завдяки напрацюванням ІЕД НАН України пройшла цей шлях у стислий термін і в умовах обмежених фінансових ресурсів.

Створення унікальної у світовій практиці АСОЕ з контролем ПЯЕ дає змогу інтегрувати ОЕС України в Об'єднання енергосистем європейських країн (ENTSO-E) і забезпечує функціонування вітчизняного енергоринку й диспетчерської служби ДП «НЕК «Укренерго»» шляхом постійного надання оперативних і достовірних даних моніторингу параметрів якості та технічного контролю електроенергії на всіх рівнях її виробництва, передачі і споживання. Так, впроваджена в ДП «НЕК «Укренерго»» трирівнева АСОЕ цілком відповідає Зовнішній вигляд розташування елементів АСОЕ, виготовлених за розробками ІЕД НАН України, на підстанціях Дніпровської ЕС ДП «НЕК «Укренерго»» найвищим міжнародним стандартам, оскільки забезпечує одночасне вимірювання понад 100 технічних і 2 тис. комерційних параметрів. Крім того, на сьогодні вказаною автоматичною системою охоплено вже понад 140 підстанцій всіх електроенергетичних систем ОЕС України.

Слід зауважити, що використання АСОЕ з контролем ПЯЕ дало змогу впорядкувати функціонування енергоринку України і забезпечити його гнучке керування. А це, у свою чергу, сприяє посиленню енергетичної безпеки й незалежності нашої держави.

Згадана система, серед іншого, забезпечує прийняття правильних рішень у процесі оперативного вирішення завдань оптимізації режимів роботи ОЕС України.

Учені ІЕД НАН України розробили також методи адаптації засобів вимірювання до режимів роботи електричних мереж – для поліпшення метрологічних характеристик засобів вимірювання. На основі цих методів дослідники запропонували низку алгоритмів для вимірювання параметрів режимів багатofазних електричних мереж і визначання ПЯЕ, які забезпечують підвищення точності й завадозахищеності вимірювань та зменшення похибки обробки інформації. Згадані методи й алгоритми практично реалізовані в розроблених приладах вимірювання параметрів електричних мереж і багатofункціональних лічильниках електроенергії, які функціонують у складі АСОЕ, та підвищують загальну ефективність її роботи.

Вітчизняні науковці першими в Україні запровадили в серійне виробництво трифазні й однофазні багатofункціональні лічильники електроенергії з одночасним аналізом її якості типів ET, ZET та ETO і класів точності 1,0; 0,5S та 0,2S. Кількість експлуатованих на даний момент таких приладів перевищує 200 тис. одиниць. Уперше в Україні створено й еталони електричної потужності та енергії типу СТО (класів точності 0,05; 0,1 і 0,2), які дають змогу атестувати не лише засоби обліку електроенергії, але й аналізатори показників її якості, напруги, струму, потужності та інші параметри.

Українські дослідники створили також єдину у світовій практиці міру СТИ-1, призначену для метрологічної атестації еталонів контролю показників якості електроенергії. Застосування міри СТИ-1 забезпечує відтворення ПЯЕ з

точністю до 0,01 %, тобто фактично на межі можливостей сучасної вимірювальної техніки.

На основі розробленого в ІЕД НАН України ітеративного методу відтворення електричних величин фахівцями установи сконструйовано багатофазний калібратор параметрів електроенергії ДНСТ-3 і еталон потужності та параметрів якості електричної енергії типу СТО- 4W7E і класу точності 0,02.

Впровадження вищевказаних багатофункціональних лічильників і приладів вимірювання параметрів електричних мереж є основою ефективної роботи АСОЕ з контролем ПЯЕ.

Усі серійні засоби вимірювання, еталони, метрологічні установки та система обліку електроенергії в цілому сертифіковані органами ДП «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» («Укрметрдержстандарт»). Загалом співробітниками ІЕД НАН України отримано 140 свідоцтв про метрологічну атестацію всіх високовольтних підстанцій ОЕС України.

Підвищення ефективності роботи електричних мереж завдяки АСОЕ з контролем ПЯЕ підтверджено практичними розрахунками техніко-економічних показників її використання, в результаті чого встановлено, що починаючи з 2013 р. економічний ефект від впровадження цієї системи на ДП «НЕК “Укренерго”» перевищив 1 млрд грн (*Автоматизована система обліку електричної енергії як запорука енергетичної безпеки та незалежності України // Національна академія наук України (<http://g.ua/Di3n>). – 2015. – 9.12).*