

Галушак І.Д., канд. техн. наук., доц.
Дадяк М.Б., магістр, Назарук Б.В., магістр,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ПЕРЕДУМОВИ ПОЯВИ І ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМИ «SMART GRID»

Для оцінки рівня «інтелектуалізації» енергетики вже став загальновизнаним у світі термін Smart Grid. Поняття SMART - Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology - самоконтролююча, аналізуюча та звітуюча технологія. Поряд з терміном Smart Grid свого часу також використовувалися терміни Future Grid, Empowered Grid, Wise Grid, Modern Grid, IntelliGrid, однак термін Smart Grid став загальноживаним. З'явилося гасло: «Розумні мережі - Розумна енергетика - Розумна економіка», а термін Smart Grid окремими дослідниками трактується рівнозначним терміну «Світ після нафти». Історично термін Smart Grid належав спочатку до систем розподілу електроенергії. Сьогодні цей термін набув ознак «торгової марки» щодо розробок у сфері генерації, передачі, розподілу та споживання електроенергії. Спочатку вважалося, що Smart Grid - це автоматизована система, яка автоматично відслідковує та розподіляє потоки електроенергії для досягнення максимальної ефективності використання енергії.

Основні передумови появи Smart Grid: масове використання розосереджених джерел енергії (DER) як приватними споживачами, так і корпоративним сектором і самими генеруючими компаніями; поява та вдосконалення нових технологій перетворення електроенергії на основі пристроїв силової електроніки та технологій накопичення енергії; популярність концепції «розумний будинок» і бажання всіх типів споживачів мати реальні можливості економії електроенергії; масовий продаж електромобілів [1].

Основні параметри Smart Grid базуються на результатах роботи американського інституту The Electric Power Research Institute (EPRI) у програмі «IntelliGrid», а також відображені в проєктах «Modern Grid Initiative (MGI) [2] та «Grid Wise Architectural Council» (GWAC). У цих роботах сформульовано бачення, архітектурні принципи, обмеження, переваги, необхідні технології, технічна політика щодо Smart Grid. Так, концептуальна модель Smart Grid, прийнята в США, включає сім основних доменів: генерацію електроенергії, її передачу, розподіл, споживачів, ринок, керування та сервісне обслуговування, пов'язаних потоками передачі електроенергії та інформації. Відзначають п'ять основних переваг Smart Grid: надійність та якість електропостачання, перш за все, за рахунок підвищення керованості; безпека; енергозбереження; високий рівень екології; економічність.

Можна виділити два усталених визначення Smart Grid, прийнятих у США та Європі:

- USA Department of Energy «Grids 2030»: «*Smart Grid* - це повністю автоматизована енергетична система, що забезпечує повсюдно двосторонній потік електричної енергії та інформації між електричними станціями і пристроями. Smart Grid за рахунок застосування новітніх технологій, інструментів і методів наповнює електроенергетику «знаннями», що дозволяють різко підвищити ефективність функціонування енергетичної системи...»;

- European Technology Platform SmartGrids: «*Smart Grids* (інтелектуальні мережі) - це електричні мережі, що задовольняють майбутнім вимогам щодо енергоефективності та економічності функціонування енергосистеми за рахунок скоординованого керування

і за допомогою сучасних двосторонніх комунікацій між елементами електричних мереж, електричними станціями, акумулюючими джерелами та споживачами.

Концептуальне визначення інтелектуальної мережі вказує на важливу роль Smart Grid в подальшому технологічному, економічному та екологічному розвитку суспільства; Smart Grid стає каталізатором економічного підйому, що є нагальним для інноваційного розвитку електроенергетики України. Виникнення сучасної концепції Smart Grid обумовлено факторами: технологічного прогресу, зростання вимог споживачів; зниження надійності; змінами на ринку; підвищення вимог у сфері енергоефективності та екологічної безпеки. Короткий опис функціонування дворівневої структури SMART системи:

1-й рівень - у межах однієї трансформаторної підстанції 10/0,4 кВ, а саме: «джерело постачання 0,4 кВ із відхідними лініями (КТП-10/0,4 кВ) – група споживачів» із складанням балансу споживання електричної енергії по даній групі. Інформація з лічильників електроенергії споживачів передається (по силовій електричній мережі за технологією PLC) на контролер збору даних, що встановлюється на КТП-10/0,4кВ. Контролер збирає та обробляє первинну інформацію з лічильників та передає її каналами GPRS на центральний сервер.

2-й рівень – центральний сервер системи збору, обробки, зберігання даних. Групування і визначення обсягів постачання та споживання електричної енергії по окремих населених пунктах, приєднаннях (ЛЕП) чи підстанціях виконується на основі даних першого рівня.

Для прикладу - група компаній Elster - провідний світовий виробник і постачальник високоякісних, високоточних інтегрованих рішень в області обліку і споживання енергоресурсів для великих підприємств енергетики, газової і водної промисловості. Група ELSTER об'єднує найбільших у світі виробників приладів і систем обліку електроенергії, тепла, води і газу. Підприємства групи розташовані в 38 країнах світу. У групі працює більше 7000 співробітників.

Сьогодні в Elster входять такі відомі компанії як ElsterKromschroeder, Німеччина (облік газу), ElsterElectricity, США (облік електроенергії), Elster AMCO Water, США (облік води). Такі відомі бренди як Kent, Perfection і Instromet - також є частиною групи компаній Elster. Штабквартира групи розташована в Люксембурзі. Результати від введення проекту: у I кв. 2018 р. зменшення втрат електроенергії на 1,2%, у січні-березні 2018 року знижені втрати електроенергії на 18,4 млн кВт·год., або на 1,16%, до аналогічного періоду 2017 року. Ефект від проведення цільових організаційних і технічних заходів склав 10,21 млн. у.о. (виявлення фактів незаконного використання електроенергії фізичними і юридичними особами).

Список використаних джерел

1. Карпаш О.М., Костишин В.С., Федорів М.Й., Дзьоба О.Г., Козак Л.Ю., Райтер П.М., Соломчак О.В., Михайлів М.І., Семенцова А.О., Романюк Ю.Ф., Галушак І.Д., Гаврилюк Р.Б., Гладь І.В. – Україна, Гулбрендсен Т.Х., Кім Чі Тран-Гулбрендсен – Норвегія. Навчальний посібник «Енергоменеджмент та енергоефективність». – Івано-Франківськ: Факел, 2008. – 455с.

2. Smart Grid – European Technology Platform for Electricity Networks of the Future. – European Commission, 2005. [Electronic resource] - Mode of access: <http://www.smartgrids.eu/>

References

1. O. Karpash, V. Kostyshyn, M. Fedoriv O. Dzyoba, L. Kozak, P. Raiter, O. Solomchak M. Myhayliv, A. Sementsova, U. Romanyuk, I. Galuschak, R. Gavrylyuk, I. Glad' – Ukraine, T.H. Gulbrandsen, Kim Chi T. Gulbrandsen – Norway. Textbook "Energy Management and Energy Efficiency". – Ivano-Frankivsk: Fakel, 2008. – 455 c.

2. Smart Grid – European Technology Platform for Electricity Networks of the Future. – European Commission, 2005. [Electronic resource] - Mode of access: <http://www.smartgrids.eu/>