УДК 621.311

А.А. Станько, А.Г. Микитишин, к.т.н., доцент, О.С. Голотенко, к.т.н., доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГОСИСТЕМАХ

A.A. Stanko, A.H. Mykytyshyn., Ph.D., Assoc. Prof., O.S. Holotenko. Ph.D., Assoc. Prof.

COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN ENERGY SYSTEMS

Традиційна енергомережа на даний час вважається застарілою, оскільки вона перенапружена, ненадійна. З розвитком сучасних технологій а також розвитку концепції «розумного міста», виникає потреба трансформації в «розумну мережу». «Розумна» енергомережа матиме можливості моніторингу, автоматизації та зв'язку, зможе забезпечити двосторонній зв'язок, ціноутворення в режимі реального часу та керування попитом. Не менш важливою є здатність до самовідновлення у разі будь-якої несправності в системі, на відміну від звичайної електромережі.

«Розумна» енергомережа матиме відновлювані джерела енергії, розширену інфраструктуру вимірювання, диспетчерське керування та збір даних з допомогою SCADA систем. Надійність сучасної енергомережі може бути гарантована інтелектуальною системою моніторингу та управління з надійною інформаційною та комунікаційною технологією.

Енергія виробляється з викопного палива, наприклад ядерного, вугілля, газу тощо, і передається до споживача через мережу ліній електропередач. Потік електроенергії в традиційній мережі є односпрямованим, тобто від блоку генерації до сторони споживача. Натомість нова енергомережа може здійснювати двосторонній зв'язок, ціноутворення в режимі реального часу та керування попитом [1].

Очікується, що до 2050 року новітня енергомережа буде будуватися на відновлюваних джерелах енергії. Крім того сонячні електростанції, вітряні електростанції тощо, суттєво збільшать свій вплив на мережу, що ставить наступне завдання, а саме гарантувати стабільність системи, що можна зробити лише за допомогою ефективного, надійного та ефективного зв'язку [2].

Сучасній традиційній електромережі бракує комунікаційних можливостей на відміну від інтелектуальної мережі, яка має комунікаційні, сенсорні, контрольні та обчислювальні можливості. Надійний зв'язок і обмін інформацією в режимі реального часу є ключовими для забезпечення доставки електроенергії до користувача від генераторних установок [3]. Проблему постійного виходу з ладу мережі через стихійні лиха та відмови обладнання можна вирішити за допомогою інтелектуальних систем моніторингу та управління з надійною інформаційною та комунікаційною технологією, яка стане невід'ємною частиною «розумної» мережі.

У розумних будинках на основі інтелектуальної електромережі існує постійний обмін інформацією між розширеною інфраструктурою вимірювання та комунальним підприємством і навпаки для виконання деяких функцій, таких як ціноутворення та виставлення рахунків у реальному часі, керування попитом, планування навантаження і введення надлишкової потужності в мережу, яке має бути виконано безпечним, ефективним і результативним способом. Оскільки облік заснований на зв'язку, слід очікувати цілеспрямованих атак, безпека енергомережі має велике значення і повинна гарантуватися для кращого використання системи.

Розширена система моніторингу є основною ідеєю «розумної» енергомережі з єдиною метою покращити управління попитом та енергоефективність і в той же час мати систему, яка самовідновлюється та надійна у випадку несанкціонованого втручання чи будь-якого стихійного лиха.

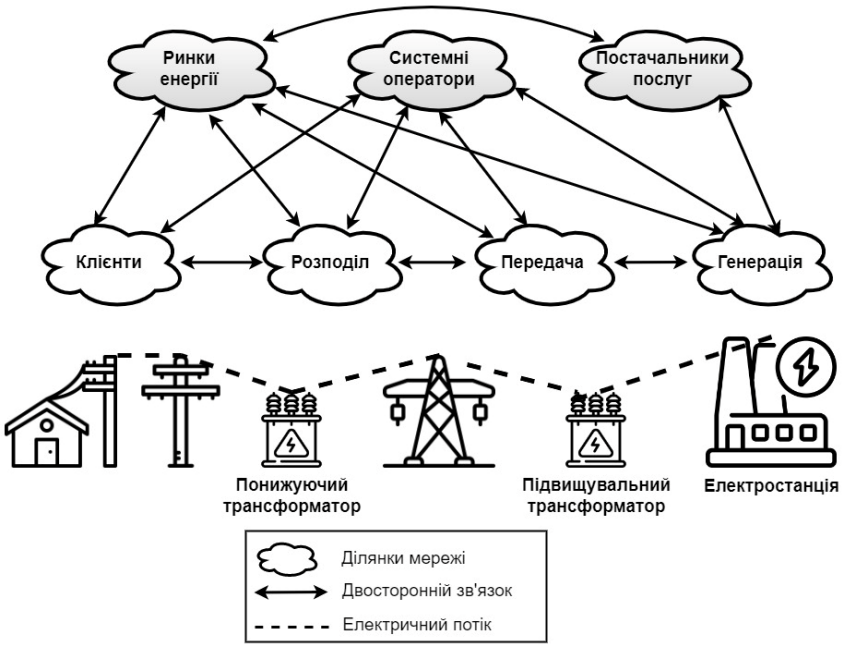

Рис. 1 Концепція моделі «розумної» енергомережі

Переваги інтелектуальної мережі класифікуються на технічні, екологічні та ринкові переваги, підсумовані таким чином [4]:

- Покращена якість і надійність електроенергії.
- Підвищення потужності та ефективності електричної мережі.
- Здатність до самовідновлення у разі будь-яких збоїв у системі.
- Інтеграція відновлюваної енергетики в систему.
- Потенціали розміщення розподілених джерел електроенергії.
- Автоматизація операцій і обслуговування.
- Зниження викидів парникових газів шляхом впровадження електромобілів та альтернативних джерел енергії.
- Захист мережі від кібератак.
- Впровадження електромобілів, що підключаються до електромережі, і включення нових накопичувачів енергії.
- Залучення клієнтів до прийняття рішень.

Можемо зробити висновок, що розумну мережу вважають заміною традиційній мережі, оскільки вона вважається застарілою та має проблеми з надійністю. Нова енергомережа передбачає покращення надання послуг користувачам.

Література

[1] "Guest Editorial Special Section on Smart Grid and Renewable Energy Resources: Information and Communication Technologies With Industry Perspective,"IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 13, no. 6, pp.3119-3123, 2017.

[2] M. Z. Jacobson et al., "100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World,"Joule, vol. 1, no. 1, pp. 108-121, 2017.

[3] P. Kumar, Y. Lin, G. Bai, A. Paverd, J. S. Dong, and A. Martin, "Smart Grid Metering Networks: A Survey on Security, Privacy and Open Research Issues," IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 21,no. 3, pp. 2886-2927, 2019.

[4] N. Uribe-Pérez, L. Hernández, D. De la Vega, and I. Angulo, "State of the Art and Trends Review of Smart Metering in Electricity Grids,"Applied Sciences, vol. 6, no. 3, 2016

[5] M. H. Rehmani, M. Reisslein, A. Rachedi, M. Erol-Kantarci, and M.Radenkovic, "Integrating Renewable Energy Resources Into the Smart Grid: Recent Developments in Information and Communication Technologies," IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 14, no.7, pp. 2814-2825, 2018