

MICRO GRID – ЛОКАЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ

Остапчук О. В., Харсун К. В.

Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", (м. Дніпропетровськ)

Розглянуто та проаналізовано необхідність розвинення енергосистеми з активно-адаптивною мережею Micro Grid в Україні.

Постановка проблеми. Як відомо, електроенергетика забезпечує життєдіяльність і безпеку суспільства і держави.

При цьому технологічним ядром енергосистеми є електричні мережі. До них в сучасних умовах пред'являються зростаючі вимоги по надійності, якості, економічності та безпеці.

Проте більшість електричних мереж знаходяться у експлуатації тривалий час, що збільшує рівень втрат електричної енергії та знижує їх пропускну здатність, також значна частина розподільних мереж напругою 6-35 кВ (через їх розгалуженість) не оснащена належними засобами протиаварійного захисту та автоматики, що збільшує рівень пошкоджуваності цих елементів.

При цьому модернізація та інноваційний розвиток електричних мереж з використанням новітніх технологічних рішень і систем повинні починатися з інфраструктури – в першу чергу саме ці перетворення повинні стати каталізатором подальшої модернізації всієї електроенергетики.

Одним з варіантів вирішення окресленої проблеми є створення локальних мереж, які використовують енергію розподілених джерел енергії, така система отримала назву Micro Grid.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Концепція Micro Grid останнім часом отримала широке розповсюдження за кордоном [1-3]. При цьому ще більшої актуальності вона набула через зміни які відбуваються в енергетиці, особливо через збільшення частки вироблення електричної енергії на основі відновлюваних джерел енергії в певних регіонах [4-5].

Існують відповідні технічні рішення відносно застосування локальних мереж, які вдало використовуються у різних країнах світу, наприклад США [6].

Але специфіка енергосистем кожної країни має свої особливості і не завжди вдається повністю запозичити використаний досвід, тому на сьогоднішній день не сформульовані особливості побудови та функціонування, а також вимоги відносно використання на території України такого виду мереж.

Мета статті - ознайомити та проаналізувати принципи роботи енергосистем Micro Grid, розглянути причини їх виникнення а також сформулювати вимоги до нової енергосистеми на основі Micro Grid.

Основні матеріали дослідження. Енергосистеми з активно-адаптивною мережею під назвою Micro Grid

є однією з ключових концепцій, спрямованих на розвиток і модернізацію енергетики по всьому світу.

Ключовими елементами таких мереж є децентралізація контролю над мережею завдяки локальним мережевим вузлам, сучасні системи контролю, моніторингу та розподілу електроенергії, а також включення в мережу відновлюваних джерел електроенергії.

В цілому мова йде про створення так званої інтелектуальної електроенергетичної системи з активно-адаптивною мережею, під якою розуміється система, в якій всі суб'єкти електроенергетичного ринку (генерація, мережа, споживачі) приймають активну участь в процесах передачі і розподілу електроенергії.

Ідея створення Micro Grid ґрунтується на створенні локальних мережових енергоструктур в окремих регіонах.

Передбачається, що на віддалених територіях є певний запас власних енергоресурсів, які можуть частково або повністю задовольнити попит споживачів і знизити навантаження на центральну енергосистему.

Характерною ознакою цього напрямку є застосування відновлюваних джерел енергії, інтерес до яких з кожним роком неухильно зростає. Важливим властивістю Micro Grid є те, що, незважаючи на функціонування в рамках розподільної системи, вони можуть автоматично переводитися в ізольований стан у разі аварій в мережі і відновлювати синхронізацію з мережею після усунення аварії з підтриманням необхідної якості електричної енергії.

Мікромережі будуть частиною енергетичної системи: вони пов'язані з регіональними мережами, і через них – з електричною мережею країни.

Електроенергія від Micro Grid спрямовуватиметься до споживачів і назад в регіональну мережу в залежності від умов попиту і пропозиції.

Моніторинг і регулювання в режимі реального часу забезпечить інформаційний обмін і дозволить миттєво відпрацювати всі поставки на національному рівні.

Споживачі в цьому випадку будуть мати можливість коригування поставки електрики у відповідності зі своїми потребами.

Будучи автономними або підключеними до національної енергетичної мережі, мікромережі можуть розміщуватися в безпосередній близькості від споживачів (невеликих міст, сіл, заводів) і виробляти електроенергію «на місці», істотно знижуючи втрати

при передачі по проводах і підвищуючи, таким чином, ККД.

Micro Grid дозволяють ефективно покривати зростаючий споживчий попит за рахунок зростання надходжень електроенергії від відновлюваних джерел енергії.

В мікромережі енергетичні ресурси не можуть бути повністю «розплановані», інтелектуальні системи поєднуються з комунікаційною інфраструктурою, щоб забезпечити контроль на стороні попиту, і за допомогою нього – баланс між попитом і пропозицією.

Причини виникнення нової концепції пов'язані, в першу чергу, з тим, що останні десятиліття прогнозований розвиток у всьому світі характеризується виникненням цілого ряду факторів, що визначають необхідність кардинальних перетворень в електроенергетиці:

- постійне підвищення вартості електроенергії в усьому світі;
- необхідність підвищення енергетичної та екологічної ефективності електроенергетики;
- зростання вимог споживачів до надійності і якості електропостачання поява прогресивних технологій в результаті науково-технічного прогресу;
- зниження надійності енергопостачання;
- збільшення частки енергії, що виробляється за допомогою відновлюваних джерел енергії (насамперед сонця та вітру);
- розширення функціональних можливостей пристроїв релейного захисту та протиаварійної автоматики;
- зміна умов функціонування ринків електроенергії та потужності.

Зазначені процеси актуальні і для України, проте не завжди законодавча та технічна база дозволяє провести певні зміни, що викликані наведеними факторами.

Концепцію зміни розподільних мереж, найбільш розповсюджених на території нашої країни можна сформулювати у вигляді наступних вимог:

- доступність – забезпечення споживачів енергією без обмежень залежно від того, коли і де вона їм необхідна, і залежно від оплачуваної якості;
- надійність – можливість протистояння фізичним та інформаційним негативним впливам без тотальних відключень або високих витрат;
- економічність – оптимізація тарифів на електричну енергію для споживачів і зниження загальносистемних витрат;
- взаємодія з навколишнім середовищем – максимально можливе зниження негативного впливу на екологію;
- безпека – недопущення ситуацій в електроенергетиці, що небезпечні для людей і навколишнього середовища.

Всі ці вимоги можуть бути реалізовані у мікромережах нового типу, що дозволить підвищити гнучкість та енергоефективність також систем, а також більш повного залучення джерел з розподіленою генерацією.

Висновки. З наведеного матеріалу можна зробити висновок, що вигода від Micro Grid очевидна – оновлення інфраструктури дозволить знизити загальну ціну електроенергії для кінцевого споживача, багаторазово підвищити ефективність енергозабезпечення та спростити підключення нових споживачів, забезпечення безпрецедентного рівня прозорості економічних і технологічних процесів в галузі через відкритий інтерфейс системи.

Крім того з'явиться можливість використання локальних систем з найбільш повним використанням електростанцій на основі відновлюваних джерел енергії, що в цілому буде сприяти підвищенню енергетичної безпеки країни.

Список використаних джерел

1. Электроэнергетика 2030: Целевое видение / Под общ. ред. Б. Ф. Вайнзихера. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008, 360 с.
2. SMART GRID [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm>.
3. European SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006, 40 p.
4. Дорофеев В. В. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС //В. В. Дорофеев, А. А. Макаров/ Энергоэксперт, 2009, № 4 (15) С. 29–34.
5. Barsali S. Control techniques of Dispersed Generators to improve the continuity of electricity supply// S. Barsali, M. Ceraolo, P. Pelacchi/ IEEE, 2002, vol.2, P. 789 - 794
6. Delfino B. Load-Frequency Control: new perspectives in the open access environment//B. Delfino, F. Fornari, S. Massuco/ IEEE, 2000, vol. 3, P. 1866 - 1871

Аннотация

MICRO GRID – ЛОКАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Остапчук А. В., Харсун К. В.

Рассмотрена и проанализирована необходимость развития энергосистемы с активно-адаптивной сетью Micro Grid в Украине.

Abstract

MICRO GRID – LOCAL ENERGY SYSTEMS

O. Ostapchuk, K. Kharsun

Considered and analyzed the need for the development of the power system with active-adaptive Micro Grid network in Ukraine.