

ПРИЄДНАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДО ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

Барсукова Г.В., к.т.н.

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Спільним «ланцюгом» технологій відновлюваних джерел енергії часто виступають вимоги щодо координації роботи енергоджерела та централізованої мережі, а також принципи взаємовідносин між незалежним виробником енергії та оператором мережі [1].

Електрична енергія, що виробляється на вітровій енергоустановці, може бути одержана різними способами. Найбільшого поширення набули такі технічні рішення [2]:

- синхронні генератори,
- асинхронні генератори,
- асинхронні генератори подвійного живлення та силові інвертори.

Кожен із названих пристроїв має як переваги, так і недоліки, які відбиваються на роботі енергосистеми. Для забезпечення надійного та безпечного функціонування електромережі необхідне виконання технічних вимог щодо приєднання до неї генеруючих джерел. В Україні такі вимоги розроблено лише для великих електростанцій, що працюють на традиційних видах енергоресурсів. Ці вимоги не враховують специфіки малої генерації, до якої і належать генератори, що використовують вітрові енергоустановки. Однак в Україні за існуючого рівня централізації енергопостачання очевидно, що на відрізок до 2030 р. частка малої генерації не зросте до рівня, при якому вона зможе негативно вплинути на роботу централізованих систем [3].

Виходячи з досвіду експлуатації енергосистем Німеччини, де відновлювана (насамперед – вітрова) енергетика інтенсивно розвивається, наведемо приклад технічних вимог щодо приєднання генеруючих енергоустановок на відновлюваних джерелах енергії до електричної мережі. Ці вимоги різняться, насамперед, залежно від рівня напруги (низьковольтні мережі, мережі середньої напруги, високовольтні мережі), у якій передбачається приєднання.

Першим кроком для приєднання нової енергоустановки в мережу є підготовка технічної документації (заявки на приєднання), адресованої оператору мережі та включає такі позиції:

- Заплановане місце розміщення енергоустановки.
- Схема електричної системи з даними про встановлене робоче обладнання.

- Опис пристроїв захисту.
- Значення струму короткого замикання в точці приєднання та на трансформаторній підстанції середньої напруги.
- Опис виду та режиму роботи електроприводу, генератора та, якщо необхідно, перетворювача частоти.
- У разі використання силової електроніки обов'язковий опис засобів реєстрації та, при необхідності, зниження рівнів вищих гармонік.
- Паспортні дані трансформатора, що пропонується для приєднання до мережі.

На основі поданої заявки оператор мережі вибирає оптимальний спосіб приєднання конкретної установки, у тому числі рівень напруги приєднання та максимальну допустиму для видачі в мережу активну та повну потужність установки з урахуванням вимог надійності функціонування енергосистеми загалом та можливостей участі установки у наданні системних послуг. Тільки після цього характеристики заявленої енергоустановки перевіряються на відповідність вимогам одного із трьох (відповідно до обраного рівня напруги) стандартів.

У рамках цієї перевірки вирішуються такі завдання:

- Дослідження завантаження мережного обладнання (оскільки при приєднанні нової енергоустановки до мережі існує можливість перевантаження ліній, трансформаторів та іншого обладнання).
- Перевірка допустимості зміни напруги в мережі, викликане введенням енергоустановки (за нормальних робочих умов та середнього рівня напруги, відхилення напруги від його номінального значення може досягати 2% порівняно з мережею без електростанцій).
- Оцінка відповідності потужності, що видається вимогам якості електроенергії.

Таким чином, на основі вирішення цих завдань і з урахуванням типу генератора (генераторів), що використовується в енергоустановці, оператор мережі затверджує порядок.

Список використаних джерел

1. Мхитарян Н.М. Енергетика нетрадиційних і відновлювальних джерел. Київ, видавництво «Наукова думка». 1999. 320 с.
2. Кармазін О.О. Балансова надійність електроенергетичних систем в умовах зростання частки відновлюваної енергетики: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 14.08.2019 / Кармазін Олексій Олександрович. К., 2019. 143 с.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]: Кабінет міністрів України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.