

## **ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ НА ОСНОВІ МІКРОМЕРЕЖ**

**Мельников Г.І., Яковенко А.А.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Активне впровадження розподіленої генерації в сучасних електроенергетичних системах потребує вирішення цілого ряду проблем. Для вирішення цих проблем розроблена концепція мікромереж [1]. Вона передбачає створення максимально незалежних ділянок в енергосистемі, що забезпечують баланс потужності, можливість автономної роботи, потрібні рівні якості електроенергії, надійність електропостачання, високий рівень автоматизації процесів.

Однією з переваг розподіленої генерації є більша надійність енергопостачання та можливість автономної роботи окремих мікромереж. Така перевага є досить суттєвою, особливо під час атак на енергосистему та пошкоджень окремих її вузлів, що відбувається зараз в Україні доволі часто. Можна сказати, що ресинхронізація системи розподіленої генерації з мікромереж аналогічна об'єднанню кількох енергосистем, тільки на нижчому рівні. Відповідно, великий обсяг об'єктів керування створює значні складнощі при реалізації цієї функції і потребує оснащення мікромереж відповідними засобами вимірювання та автоматики.

Серед цих засобів можна виділити: розподілені системи керування джерелами енергії та накопичувачами енергії, системи вимірювання синхрофазорів, тобто синхронізовані в часі вимірювання амплітуд та фаз електричних параметрів – струмів та напруг, розподілені системи керування попитом споживачів, вставки постійного струму [2].

В роботі розглянуті засоби, які дозволяють виконувати ці функції та роблять можливою автоматизацію переходу від автономного режиму роботи енергомережі до синхронної роботи з системою. Основою енергозабезпечення гібридних мікромереж є відновлювальні джерела та накопичувачі енергії, що можуть балансувати генерацію та споживання електроенергії. Це дозволить впливати на частоту в мікромережі в автономному режимі і, в разі потреби, виконувати синхронізацію під час приєднання працюючої мікромережі до енергосистеми. Для зменшення перетікань струмів та потужності під час підключення потрібно також вирівнювати напруги між мікромережею та системою, що може бути досягнуто балансуванням реактивної потужності в мікромережі, або регулюванням напруги засобами енергосистеми, наприклад, трансформаторами з РПН.

### **Література:**

1. Bevrani H, Francois F, Ise T. Microgrid dynamics and control. New York, NY, USA: Wiley; 2017.
2. O'Brien, J. G., Cassiadoro, M., Becejac, T., Sheble, G. B., Follum, J. D., Agrawal, U., ... & Dagle, J. E. (2022). Electric grid blackstart: Trends, challenges, and opportunities.