

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЛОКАЛЬНІЙ ЕЛЕКТРИЧНІЙ СИСТЕМІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні умови пошуку оптимальних місць під'єднання нетрадиційних і відновлювальних джерел електроенергії з метою забезпечення якісного, надійного та оптимального, з точки зору зменшення втрат активної потужності, функціонування електричних мереж.

Ключові слова: відновлювальні джерела електроенергії, потужність, втрати потужності.

Abstract

It was considered basic search the best places to connect alternative and renewable energy sources to ensure high quality, reliable and optimal in terms of reducing the loss of active power operation of electrical networks.

Keywords: renewable electricity, power, power losses.

Вступ

Недослідженість питань проектування та експлуатації розподілених джерел електричної енергії (РДЕ) в сучасних умовах, їх впливу на режими роботи електричних мереж, неузгодженість номінальних параметрів основного обладнання з потребами таких джерел, відсутність типових рішень стосовно засобів захисту та автоматизації процесу виробництва електроенергії не дозволяє приймати обґрунтовані проектні рішення під час їх розбудови, крім того не дозволяє ефективно їх експлуатувати[1]. Тому, актуальним є розвиток методичного, інформаційного і технічного забезпечення їх експлуатації. Важливим в цьому напрямку є комплексність і методологічна єдність в прийнятті рішень щодо покращення експлуатаційних характеристик РДЕ при роботі їх в електричних мережах.

Результати дослідження

З розбудовою в розподільних електричних мережах розосереджених джерел електроенергії (РДЕ) (рис. 1.) виникають нові задачі. Це необхідність оптимізації комбінованого електропостачання від ЕЕС і розосередженого генерування, узгодження покриття графіка навантаження розосередженими джерелами, які в силу своїх фізичних особливостей можуть видавати потужність за різними графіками, оцінка впливу РДЕ на значення струмів короткого замикання і, відповідно, на роботу релейного захисту та автоматики, оцінка впливу на техніко-економічні показники РЕМ, тощо.

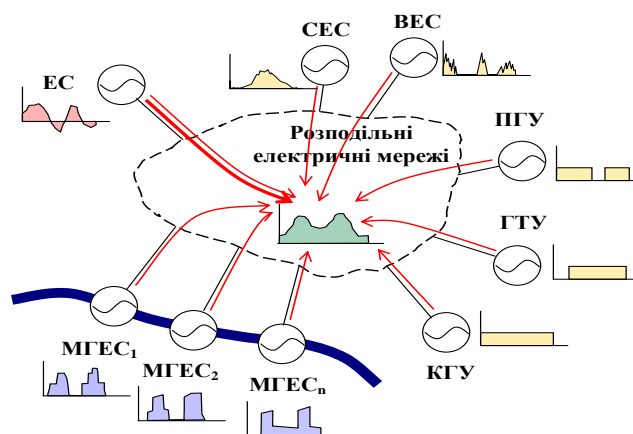


Рис. 1. Розподільні електричні мережі з комбінованим електропостачанням

Вплив РДЕ на режими РЕМ суттєво залежить від значення сумарного розосередженого генерування в ній, від одиної встановленої потужності РДЕ та їх типу, а також від їх місця під'єднання в електричній мережі (це можуть бути шини нижчої напруги підстанцій або відгалуження ліній електропередачі).

У [2], запропоновано методу визначення оптимальних місць під'єднання, що базується на використанні коефіцієнтів чутливості втрат потужності від навантажень у вузлах.

$$\dot{T}_i = (\dot{U}_i M_{\Sigma_i}) \cdot \hat{C}_i \dot{U}_d^{-1}, \quad (1)$$

де U_i – транспонований вектор напруг у вузлах включаючи і балансувальні (тут і далі індекс “ i ” означає, що матриця або вектор є транспонованими). M_{Σ_i} – вектор-стовпець матриці інцидентій, з'єднань віток у вузлах M_{Σ} ; C_i – i -й вектор-рядок матриці розподілу струмів у вузлах J_{Σ} по вітках схеми; U_d – діагональна матриця напруг у вузлах без балансувальних вузлів;

Зауважимо, що коефіцієнти розподілу втрат залежать від параметрів заступної схеми, які за певних допущень можна вважати постійними, а також від значень напруги у вузлах ЕМ, які визначаються навантаженням і генеруванням у вузлах схеми. Таким чином нелінійність залежності втрат потужності в ЕМ від параметрів її режиму враховується. Визначення коефіцієнтів матриці T через поточні значення вузлових напруг по суті означає лінеаризацію режиму електричної мережі при зафіксованих потужностях у вузлах [3].

Таким чином, для випадку, коли зміна потужностей у вузлах ЕМ є незначною, тобто не викликає істотних (не більше 1%) відхилень напруги у вузлах, залежність втрат потужності в ЕМ від потужностей у її вузлах можна вважати лінійною

Висновки

Для визначення оптимального місця приєднання ВДЕ за критерієм мінімальних додаткових втрат потужності в ЕМ розглянуто метод, який базується на аналізі чутливості втрат потужності в ЕМ та дозволяє однозначно характеризувати доцільність приєднання ВДЕ у заданому вузлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк, П. Д. Определение и анализ потерь мощности от транзитных перетоков в электрических сетях энергосистем методом линеаризации [Текст] / П. Д. Лежнюк, В. В. Кулик, А. Б. Бурыкин // Электрические сети и системы. – 2006. – №1. – С. 5–11.
2. Кулик В.В., Малогулко Ю.В., Магас Т.Є. [Оптимальне керування розосередженими джерелами електроенергії з асинхронними генераторами засобами Smart Grid](#) // Наукові праці ВНТУ. – 2011. – №4. – С. 1–6. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://praci.vntu.edu.ua/article/download/1404/999>.
3. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурикін О.Б. [Взаємовплив електричних мереж в процесі оптимального керування їх режимами](#): Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. –123 с

Ситник Артур Валерійович — студент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Лежнюк Петро Дем'янович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Artur Sitnik V. — student Department of Electric Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Lezhniuk Petro D.** — Dr. Sc., Professor, Head of Department of power plants and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.