

При зростанні потужностей РГ та підвищенні рівня автоматизації в СЕП існуюча практика відключення ДРГ при пошкодженнях в живлячій мережі вже не буде доцільним рішенням. Також, майбутня децентралізація електроенергетики, поява адресного електропостачання призведуть до конкуренції між постачальниками електроенергії з метою залучення більшої кількості клієнтів за рахунок кращої якості електроенергії та надійності електропостачання. Ці причини призведуть до доцільності перегляду існуючих нормативних документів, оскільки острівні режими роботи, за вирішення основних проблем, дозволять підвищити надійність електропостачання споживачів.

Список використаних джерел

1. Кириленко О. В., Павловський В. В., Лук'яненко Л. М. Технічні аспекти впровадження джерел розподіленої генерації в електричних мережах // Технічна електродинаміка. — 2011. — № 1. — С. 46–53.
2. Лежнюк П. Д., Кулик В. В., Ковальчук О. А., Хоменко В. О. Розосереджені джерела електроенергії в електричних мережах // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2011. — № 1. — С. 104–108.
3. Кириленко О. В., Праховник А.В. Енергетика сталого розвитку: виклики та шляхи побудови // Праці Інституту електродинаміки. Спеціальний випуск. — 2010. — С. 10–16.

Ярослав НАЛІЗЬОННИЙ

магістрант

Наукові керівники:

канд.техн.наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

канд.техн.наук, доцент Юрій ПАНЦИР

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

АЛГОРИТМ ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Оскільки метод відновлення постачання електроенергії споживачам ЛЕС ґрунтується на основі аналізу потоку відмов її структурних елементів, то вводимо позначення p – імовірність відмови елемента ЛЕП. Враховуючи розміщення комутаційних апаратів (КА) можливе виникнення станів різних схем заживлення, i , відповідно, станів ЛЕС на основі відмов її структурних елементів та місця розташування комутаційних апаратів, z -кількість станів.

Для аналізу багатьох варіантів схем живлення споживачів – станів ЛЕС – було використано програмний засіб «DIGSilent Power Factory», що дозволяє змінювати конфігурацію електричної мережі для живлення споживачів від іншого фідера. На першому етапі вказуємо, з якої підстанції та який фідер чи частину планується заживити з іншого фідера. Перенесення навантаження відбувається відповідно до наявності комутаційних апаратів.

Наступним етапом є вибір підстанції та фідера, на який планується перенести частину віток іншого фідера. Слід зауважити, що для безпомилкового перенесення частини віток фідера потрібно мати чітку інформацію щодо місця встановлення та положення контактів комутаційних апаратів.

В разі правильного виконання перенесення віток у вікні «перевірка результатів» помилок не буде.

При кожній конфігурації схеми буде певна кількість недовідпущеної електроенергії споживачам за звітній період, а також обсяги нереалізованої електроенергії ФЕС.

Блок визначення потужностей керованих джерел енергії (малих ГЕС) та умовно керованих ФЕС, дозволяє, за наявною схемою, визначити можливість подачі напруги від керованих джерел до ФЕС в умовах відсутності електропостачання централізованих джерел живлення. При відсутності централізованих джерел генерування балансуючий та базисний вузол буде на шині керованого джерела живлення, і для підтримування стійкої роботи утвореної системи необхідно звести баланс потужностей навантаження та сумарного генерування всіх джерел живлення, що входять в електричну мережу $\sum_k P_k^{\text{наб}} \leq P_{\text{керов}}^{\text{ген}}$.

На рис. 1 показано як формується баланс потужності в ЛЕС з комбінованим електропостачанням. Надходження електроенергії здійснюється від різнотипних внутрішніх джерел ВЕС і ФЕС, малих гідроелектростанцій (ГЕС), когенераційних (КГУ) і біогазових (БГУ) установок, а також джерел централізованого живлення. Навантаження трансформаторних підстанцій складається з навантаження споживачів і генерування джерел електроенергії, які знаходяться у них на балансі.

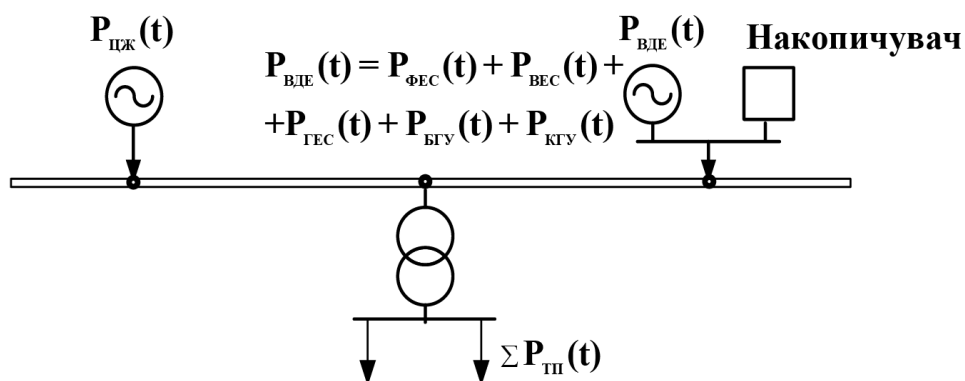


Рисунок 1 – Баланс потужності в локальній електричній системі.

Для ЛЕС з комбінованим електропостачанням можуть виникати три різні задачі оптимізації: забезпечення максимального прибутку від реалізації їх електроенергії за умов багатоступеневого тарифу енергоринку та технічних обмежень з боку окремих ВДЕ; зменшення залежності локальної електричної системи з сумарним навантаженням $P_{\text{наб}}(t)$ від централізованого енергопостачання, тобто, мінімізації навантаження локальної системи на

основний центр живлення; мінімізація на інтервалі часу $t_0 - t_k$ відхилень від заявленого на наступну добу прогнозованого графіка генерування в ЛЕС, з урахуванням метеорологічних умов та характеристик ВДЕ.

Забезпечення балансу режимів ЛЕС в процесі генерування, розподілу та споживання електроенергії, з урахуванням особливостей ВЕС і ФЕС у реальному часі, крім потужних комунікаційних можливостей розосередженої системи керування вимагає залучення відповідних підходів щодо формування впливів керування та законів керування окремими джерелами електроенергії з урахуванням специфіки їх керованості та спостережності. Як приклад, такої системи можна навести систему керування ЛЕС з ВДЕ, яка запропонована в [1]–[5]. Особливістю цієї системи керування є те, що вона відкрита для доповнення новими функціями і розширення можливостей. На сьогодні вона доповнена блоком, в якому використовуються типові графіки навантаження і реалізована методика визначення максимального навантаження трансформаторних підстанцій для прогнозування балансу потужності в ЛЕС і визначення ТВЕ в електричних мережах.

На рис. 2 наведено алгоритм відновлення електропостачання споживачів розподільної електричної мережі з використанням ФЕС та ГЕС.

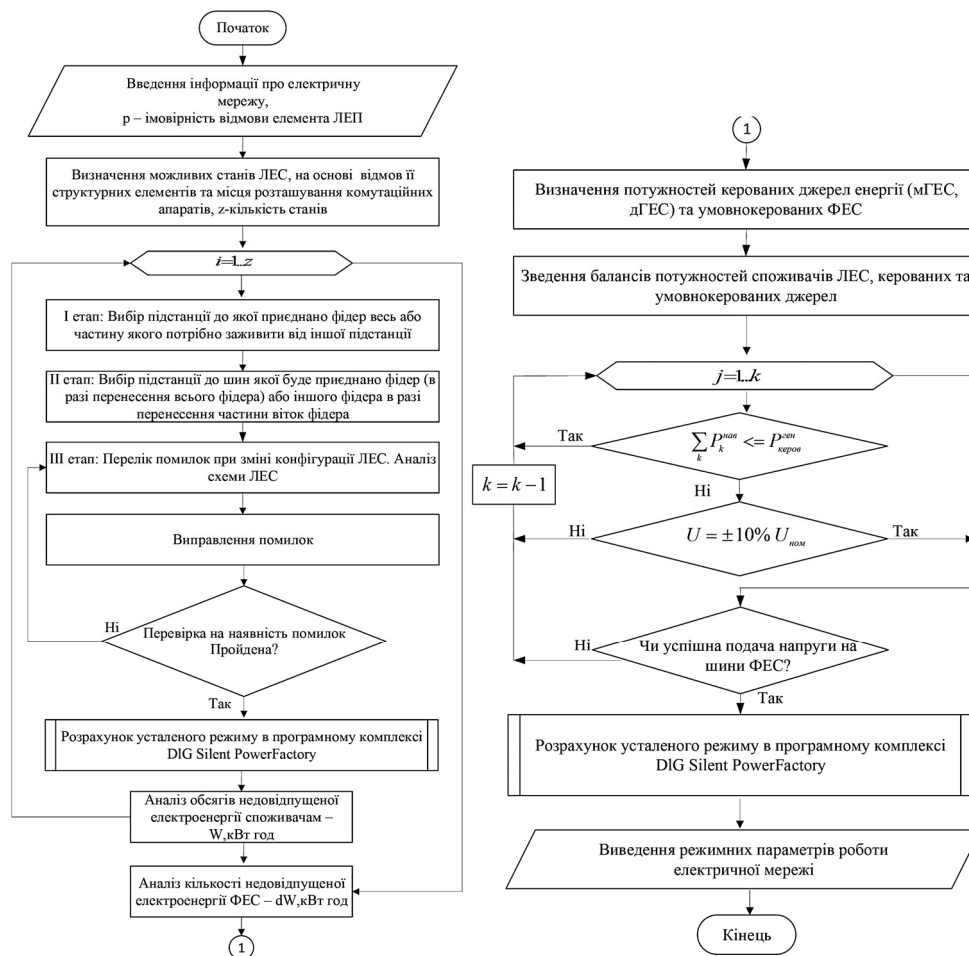


Рисунок 2 – Алгоритм відновлення електропостачання споживачів розподільної електричної мережі.

Список використаних джерел

1. Andrew Keane, and Mark O'Malley «Optimal Allocation of Embedded Generation on Distribution Networks», IEEE Transactions on Power Systems, vol. 20, no. 3, pp. 1640-1646, August 2005.
2. Walid El-Khattam Kankar Bhattacharya, Yasser Hegazy and M. M. A. Salama «Optimal Investment Planning for Distributed Generation in a Competitive Electricity Market», IEEE Transactions on Power Systems, vol. 19, no. 3, pp. 1674-1684, August 2004. Analytical Approaches for Optimal Placement of Distributed Generation Sources in Power Systems.
3. N. S. Rau, and Y.-H. Wan. «Optimum location of resources in distributed planning» IEEE Transactions on Power Systems, vol. 9, pp. 2014-2020, Nov.1994.
4. Вусатий М. В., Гарасимчук І. Д., Потапський П. В. Оцінювання відновлюваних джерел електроенергії на функціонування електричних мереж. Results of modern scientific research and development: for being an active participant in IX International Scientific and Practical Conference, 14–16 November 2021. – MADRID. – С.124.
5. Вусатий М. В., Потапський П. В., Гарасимчук І. Д. Застосування систем електропостачання з відновлювальними джерелами живлення. INTERNATIONAL SCIENTIFIC INNOVATIONS IN HUMAN LIFE: for being an active participant in V International Scientific and Practical Conference, 17–19 November 2021. – MANCHESTER. – С. 20.

Георгій НІСКОРОМНИЙ

магістрант

Науковий керівник:

доктор с.-г. наук, канд. техн. наук, доцент Олег ТКАЧ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

АНАЛІЗ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ З ВЕНТИЛЬНИМИ ДВИГУНАМИ

Регульований електропривод з СМ, з перетворювачами частоти будується за принципом зовнішнього чи внутрішнього управління. При зовнішньому управлінні здійснюється принцип частотного регулювання при змінній частоті мережі, аналогічно частотно-регульованим приводу (ЧРП) з АМ. У ВД управління інвертором перетворювача частоти здійснюється в функції кутового положення ротора двигуна, тобто здійснюється принцип внутрішнього управління. При цьому в будь-якому сталому режимі вихідна частота інвертора співпадає з частотою ЕРС обертання СМ. Таким є принцип дії електромеханічного перетворювача енергії в ВД.

Самокерований синхронний двигун має властивості машини постійного струму і тому називається безколекторним двигуном або ВД. Напівпровідниковий інвертор, керований розташованим на валу СМ датчиком положення ротора (ДПР), виконує функції механічного колектора, а вентилі інвертора струму – функції ковзаючого щіткового контакту машини постійного струму.