

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВРАХОВУЮЧИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ, ВИРОБЛЕНУ НА ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ

Малогулко Юлія Володимирівна, канд. техн. наук
Семенюк Юрій Васильович, студент групи 1Е-146
Вінницький національний технічний університет, Україна

Втрати електроенергії в мережі є одним з ключових факторів, що впливають на економічну експлуатацію енергетичних систем. Тому точний розрахунок втрат електроенергії, буде мати великий позитивний вплив на проектування, експлуатацію та управління всіма аспектами мережі. Зважаючи на екологічно чисті та економічні вигідні можливості, використання відновлюваних джерел енергії має швидкий розвиток. Відновлювана енергія вважається одним з ефективних заходів для досягнення економії електроенергії, і може частково замінити традиційні джерела живлення. Через випадковий характер вітроенергетичних ресурсів, енергія вітру, може збільшуватись або зменшуватись, що призводить до зниження втрат в системі. Таким чином, дослідження методів розрахунку втрат електроенергії, що містять вітрові джерела енергії, має дуже важливе практичне значення [1]

На сьогоднішній день є чимало методів та способів розрахунку теоретичних втрат електроенергії в лінії, та в мережі в цілому, але ці способи мають деякі обмеження, такі як, зміни графіка навантаження. Тому, необхідно розробити метод визначення втрат електроенергії в мережі з вітроелектростанціями, який буде врахувати вплив графіка навантаження, і випадкові флуктуації енергії вітру, що дасть можливість використовувати коефіцієнт форми навантаження для корекції середньої потужності, обчислення потоку потужності, і дозволить, використовуючи еквівалентну потужність, розрахувати втрати енергії більш точно.

В попередніх дослідження зазвичай [2] враховують енергію вітру, що дорівнює вихідній потужності в певний момент часу, що дає змогу визначити вплив на втрати в мережі та обчислити величину зміни втрат потужності. Насправді, тільки з урахуванням вихідних характеристик енергії вітру, ми можемо визначити втрати потужності, враховуючи облік випадковості енергії вітру, і на виході отримати більш точний аналіз впливу потужності вітру на втрати електроенергії в розподільній електричній мережі.

Втрати потужності відносяться до втрат тепла в процесі передачі енергії в мережі. Покази лічильника, різниця фактичного постачання електроенергії та її продаж, розрахунок мережі, фактичні втрати електроенергії, відомі як статистичні втрати електроенергії в лінії. Так як втрати статистичної енергії в лінії містять також невідомі втрати

(наприклад, помилки лічильника, помилки читання показників, злодійство і т.д.), то стає не можливо точно відобразити реальну ситуацію в мережі та реальні втрати лінії [3].

Теоретична втрата електроенергії в лінії базується на параметрах елементів мережі, режимі роботи, на фактичних умовах завантаження потужності системи, а потім на розрахунку втрат електроенергії в мережі. На сьогоднішній день існує багато теоретичних методів розрахунку втрат в лінії, такі як поточний метод, середній метод струму, поточний максимальний метод, метод коефіцієнта втрат, метод еквівалентного опору [4] і т.д. Проте, ці методи, мають деякі обмеження, серед яких не точний розрахунок з урахуванням зміни графіка навантаження, фактична потужність кожного вузла навантаження, напруга вузла, великий обсяг обчислень, які не дійшли до практичного застосування і так далі.

Якщо класифікувати графіки навантаження для кількох типових видів, і проаналізувати вплив різних факторів на втрати потужності отримаємо розрахунок наведений в [4]. Також можна використовувати еквівалентний метод розрахунку живлення [5] і його вплив в розподілі втрат.

Вчені сьогодні активно вивчають питання розташування та необхідної кількості вітрових електростанцій та їх вплив на втрати потужності розподільної мережі [6]. Проте, в цих дослідженнях використовують формули для отримання втрат потужності тільки на певний момент або відрізок часу, який не враховує графік навантаження таких станцій, а також вплив на керування втратами в мережі. Очевидно, що різноманітність різнотипних джерел енергії, підключених до мережі, буде мати більший вплив на графіки навантаження.

Також детально вивчаються питання аналізу втрат потужності в лінії розподільчої мережі в реальному часі, вимірювання даних про завантаження, обговорюється питання втрат потужності різних рівнів напруги і різних елементів розподільної мережі [7]. Проте, врахування високої швидкості збору даних і точності прогнозування навантаження для поліпшення теоретичної точності втрат не дозволяє використовувати прості методи визначення втрат електроенергії.

Тому, в проведеному дослідженні визначено, що необхідно покращити існуючі методи визначення втрат електроенергії в розподільних мережах з вітровими електричними станціями, які в реальному часі дозволять враховувати різні вітрові умови. За допомогою такого методу визначення втрат електроенергії, стане можливим здійснення кількісного аналізу ефекту впливу вітроелектростанцій на втрати в лінії, і таким чином, дасть змогу проектним організаціям ефективно розташовувати вітрові парки, а також експлуатувати їх.

Список використаної літератури

1. Малогулко Ю.В. Ефективність сумісної експлуатації локальних електричних мереж з відновлювальними джерелами енергії / Малогулко

Ю.В. // «Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах». V міжнарод. наук.-техн.конф.: матеріали конференції. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2014. – С. 146-149.

2. Shaoyun Ge Impacts of Electric Vehicle's Ordered Charging on Power Grid Load Curve Considering Demand Side Response and Output of Regional Wind Farm and Photovoltaic Generation // Power System Technology, vol. 38(7), pp. 1806-1811, 2014. DOI:10.13335/j.1000-3673.pst.2014.07.014.

3. Kaikai Zhang Theoretical Analysis on Distribution Network Loss Based on Load Measurement and Countermeasures to Reduce the Loss // Kaikai Zhang, Xiuyuan Yang, Congcong Bu / Proceedings of the CSEE, vol. 33(1), pp. 92-96, 2013.

4. Xianhao He Calculation of Transmission Loss in Distribution Networks With Distributed Generators// Xianhao He / HUNAN UNIVERSITY, 2009.

5. Mahmoud K. Power loss minimization in distribution systems using multiple distributed generations // Mahmoud K., Yorino N., Ahmed A. / Ieej Transactions on Electrical & Electronic Engineering, vol.10, pp. 523-526, 2015.

6. Hung D. Q. Multiple distributed generator placement in primary distribution networks for loss reduction // Hung D. Q., Mithulananthan N. / IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 60(4), pp. 1700 – 1708, 2013.

7. Yongjun Zhang Study on power loss evaluation index of the DG's accessing to the networks // Yongjun Zhang, Weifang Zhai, Jianxi Lin / Power System Protection and Control, vol. 39(13), pp. 134-137, 2011.