УДК 621.311

DOI: https://doi.org/10.15407/ techned2017.01.062

СТОХАСТИЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МІСЦЬ ПІДКЛЮЧЕННЯ ТА ПОТУЖНОСТІ ДЖЕРЕЛ РОЗОСЕРЕДЖЕНОГО ГЕНЕРУВАННЯ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 1, 2017 (січень/лютий)
Сторінки	62 – 70

Автори
О.В. Кириленко, академік НАН України, **Л.М. Лук'яненко**, канд.техн.наук, **І.С. Гончаренко**
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: okjraa@gmail.com

Переваги джерел розосередженого генерування обумовлюють їхнє активне впровадження в енергосистеми розвинених країн світу. Однак їхнє неоптимальне впровадження може погіршити параметри усталеного режиму електричних мереж. У попередніх роботах [1, 9, 11, 17, 21] було розроблено метод для розв'язання задачі оптимального підключення джерел розосередженого генерування та виявилося, що цей метод має обмежену сферу застосування. Метою даної роботи є розробка нового методу розв'язання задачі визначення оптимальних місць підключення та потужності джерел розосередженого генерування. Для досягнення поставленої ме-ти сформульовано вимоги до методу, складено систему критеріїв та обмежень, розроблено відповідну

цільову функцію та представлено новий метод розв'язання цієї задачі. Запропонований стохастичний метод поєднує механізми еволюційних алгоритмів. Суть роботи нового методу полягає у «еволюційному відборі» шин, на яких базуються найкращі розв'язки, між різними ітераціями розв'язання задачі. Результати розрахунково-модель-них випробувань показали, що ефективність роботи нового методу є високою та не залежить від властивостей досліджуваної мережі. Бібл. 22, рис. 4, табл. 5.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, метод Монте-Карло, еволюційні алгоритми, оптимізація, розосереджене генерування.

Надійшла 17.11.2016
Остаточний варіант 03.01.2017
Підписано до друку 19.01.2017

УДК 621.311

СТОХАСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕСТ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 1, 2017 (январь/февраль)
Страницы	62 – 70

Авторы
А.В. Кириленко, академик НАН Украины, **Л.Н. Лукьяненко**, канд.техн.наук, **И.С. Гончаренко**
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: okjraa@gmail.com

Преимущества распределённой генерации над централизованной генерацией обусловливают активное внедрение источников распределённой генерации в структуру генерации энергосистем развитых стран мира. Однако неоптимальное внедрение источников распределённой генерации может ухудшить параметры установившегося режима электрических сетей. В предыдущих работах [1, 9, 11, 17, 21] был разработан метод для решения задачи оптимального подключения источников распределённой генерации, но оказалось, что указанный метод имеет ограниченную область применения. Целью настоящей работы является разработка нового метода решения задачи определения оптимальных мест подключения и мощности источников распределённой генерации. Предложенный стохастический метод сочетает в себе механизмы эволюционных алгоритмов. Суть работы нового метода заключается в постепенном сужении пространства возможных решений задачи. Результаты расчетно-модельных испытаний показали высокую скорость работы нового метода и что эффективность метода не зависит от свойств исследуемой сети. Библ. 22, рис. 4, табл. 5.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, метод Монте Карло, оптимизация, распределённая генерация, эволюционные алгоритмы.

Поступила 17.11.2016
Окончательный вариант 03.01.2017
Подписано в печать 19.01.2017

Література

1. *Гончаренко І.С.* Окремі питання підвищення ефективності методу розв’язання задачі визначення оптимальних місць встановлення та потужності розосередженої генерації // Праці Інституту електродинаміки Національної академії Наук України. – 2015. – № 42. – С. 47-51.
2. *Ерошенко С.А., Дмитриев С.А., Кузнецов Д.В., Кокин С.Е., Паздерин А.В.* Вопросы размещения источников распределенной генерации в электрических сетях мегаполисов // Вестник Самарского государственного техни-ческого университета. – 2011. – № 4. – С. 126-134.
3. *Ерошенко С.А., Карпенко А.А., Паздерин А.В.* Выбор оптимальной мощности и местоположения источника распределенной генерации в сети // Электроэнергетика глазами молодёжи: научные труды всероссийской научно-технической конференции: сборник статей. – Екатеринбург: УрФУ, 2010. – С. 170-175.
4. *Кирик В.В., Губатюк О.С.* Оптимізація методу пошуку місця розташування джерел розподіленої потужності // Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія «Техніка». – 2015. – № 2 (10). – С. 67-74.
5. *Кириленко О.В., Буткевич О.Ф., Лук’яненко Л.М.* Розв'язання на базі генетичних алгоритмів задачі віднов-лення електроживлення аварійно знеструмлених споживачів // Техн. електродинаміка. Тематичний випуск. "Силова електроніка та енергоефективність". – 2009. – Ч. 1. – С. 55-60.
6. *Кириленко О.В., Павловський В.В., Лук’яненко Л.М.* Технічні аспекти впровадження джерел розподільної генерації в електричних мережах // Техн. електродинаміка. – 2011. – № 1. – С. 46-53.
7. *Кириленко О.В., Павловський В.В., Лук’яненко Л.М., Трач І.В.* Основні проблеми інтеграції відновлюваних джерел електроенергії в «слабкі» мережі // Техн. електродинаміка. – 2012. – № 3. – С. 25-26.
8. *Лежнюк П.Д., Ковальчук А.А., Кулик В.В., Собчук Д.С.* Оптимизация схем присоединения рассредоточенных источников энергии к электрическим сетям на основе анализа чувствительности // Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов. Сборник трудов. – 2013. – С. 102-105.
9. *Лук’яненко Л.М., Гончаренко І.С., Блонська О.В.* Визначення оптимальних місць встановлення та величин потужності відновлюваних джерел енергії // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – 2014. – № 37. – С. 26-33.
10. Офіційна мережева сторінка компанії DIgSILENT – розробника ПЗ PowerFactory. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://digsilent.de/
11. *Павловський В.В., Лук’яненко Л.М., Гончаренко І.С., Захаров А.М.* Обмеження потужності відновлюваних джерел енергії за умовами приєднання до електричної мережі // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – 2016. – № 43. – С. 18-23.
12. *Праховник А.В., Попов В.А., Кулик О.В.* Модель інтеграції децентралізованої генерації в енергетичну систему на найнижчому рівні ієрархії управління // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2006. – № 1. – С. 101-109.
13. *Akorede M.F., Hizam H., Aris I., Ab Kadir M.Z.A.* A Review of Strategies for Optimal

Placement of Distributed Generation in Power Distribution Systems // Research Journal of Applied Sciences. – 2010. – No 5 (2). – Pp. 137-145.
14. *Aref A., Davoudi M, Seifi A., Ganjkhany I., id Davoudi M.* Particle Swarm Optimization Based Method for Optimal Placement and Estimation of DG Capacity in Distribution Networks // International Journal of Science and Technology. – 2012. – Vol. 2. – No 7. – Pp. 486-491.
15. *Atwa Y.M., El-Saadany E.F., Salama M.M.A., Seethapathe R.* Optimal Renewable Resources Mix for Distribution System Energy Loss Minimization // IEEE Transactions on Power Systems. – 2010. – Vol. 25. – No. 1. – P. 360-370. DOI: https://doi.org/10.1109/TPWRS.2009.2030276
16. Energy from renewable sources. Eurostat. Режим доступу: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_from_renewable_sources
17. *Goncharenko I.S.* Distributed generation optimal placement. Climatic pattern consideration // Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS-2016). – 2016. – Pp. 93-96. DOI: https://doi.org/10.1109/IEPS.2016.7521875
18. *Harrison G.P., Piccolo A., Siano P., Wallace A.R.* Exploring the Tradeoffs Between Incentives for Distributed Generation Developers and DNOs // IEEE Transactions on Power Systems. – 2007. – Vol. 22. – No 2. – Pp. 821-828. DOI: https://doi.org/10.1109/TPWRS.2007.895176
19. Johnson R.A., Wichern D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis. – Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2007. – 773 p.
20. *Lezhniuk P.D., Komar V.A., Sobchuk D.S.* Method for Determination of Optimal Installed Capacity of Renewable Sources of Energy by the Criterion of Minimum Losses of Active Power in Distribution System // Energy and Power Engineering. – 2014. – No 6. – Pp. 37-46.
21. *Lukianenko L.M., Goncharenko I.S., Blonska O.V.* Determination of the Optimal Placement and Capacity of Distributed Generation // Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS-2014). – 2014. – Pp. 159-162. DOI: https://doi.org/10.1109/IEPS.2014.6874170
22. *Safari A., Jahani R., Shayanfar H.A., Olamaei J.* Optimal DG Allocation in Distribution Network // International Journal of Electrical and Electronics Engineering. – 2010. – Vol. 8. – No 4. – Pp. 550-553.

PDF