

ДІАГНОСТИЧНИЙ КОМПЛЕКС ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕНЬ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ НАПРУГОЮ 6-35 КВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано діагностичний комплекс для визначення місця міжфазного короткого замикання та однофазного замикання на землю в повітряних лініях електропередач (ПЛ) напругою 6-35 кВ, що дозволяє підвищити точність визначення місця пошкодження та скоротити час процесу його пошуку.

Ключові слова: алгоритм пошуку, пошкодження розподільної мережі, точність визначення місця пошкодження.

Annotation

A diagnostic complex is proposed for determining the locations of interphase short circuit and single-phase short circuit to the ground in overhead power lines (PL) with a voltage of 6-35 kV, which allows to increase the accuracy of determining the location of damage and reduce the time of the process of its search.

Keywords: search algorithm, damage to the distribution network, accuracy of determining the location of the damage.

Вступ

Забезпечення сталого електропостачання споживачів, відповідно до заданих норм надійності, визначається як ключова мета на всіх етапах створення і експлуатації систем електропостачання (СЕС) - від проектування до будівництва. Надійність мережі оцінюється за допомогою різноманітних показників, що базуються на статистичних методах. Ці показники включають в себе відмови, пошкодження, середні часи відновлення роботи ліній електропередач і інші [1,2].

Існуючі методи ВМП в значній мірі не враховують особливості РМ. Наприклад, дистанційні методи не беруть до уваги неоднорідність та складність структури мережі. Метод послідовного ділення мережі викликає інформаційну невизначеність, оскільки вимагає послідовного обходу мережі та вимірювання високочастотного сигналу при однофазному замиканні на землю (ОЗЗ). Даний метод нечутливий до короткого замикання в кінці мережі та ОЗЗ через перехідний опір, значення якого перевищує 0,1 кОм [3, 4].

Вплив зазначених факторів суттєво ускладнює процедуру визначення місць пошкоджень, що призводить до збільшення часу проведення операцій та витрат на визначення місця пошкодження. Тому виникає потреба у створенні методів і засобів, які дозволять врахувати неоднорідність та складну топологію розподільних мереж для підвищення рівня автоматизації та точності визначення місця пошкодження. Розв'язання цієї задачі полягає у комбінації статичних та динамічних характеристик об'єкта на основі методу послідовного аналізу [4].

Мета роботи – підвищення рівня надійності, безпеки і ефективності використання систем електропостачання з повітряними лініями електропередач напругою 6-10 кВ шляхом застосування діагностичного комплексу визначення місця пошкодження.

Результати дослідження

Запропоновано діагностичний комплекс визначення місця к. з. та ОЗЗ. Діагностичний комплекс дозволяє врахувати конструктивну та структурну неоднорідність СЕС 6-35 кВ. Метод визначення відстані до місця к. з. ґрунтується на вимірюванні реактивної складової напруги петлі к. з., струмів аварійного та передаварійного режимів, визначенні реактивної складової опору і порівнянні значень реактивної складової повного опору до місця пошкодження отриманого на основі зафіксованих даних та розрахунку. Дистанційний метод визначення відстані до місця ОЗЗ ґрунтується на створенні штучного подвійного

замикання на землю, вимірюванні реактивної складової напруги петлі, що утворюється точкою пошкодження та місцем штучного замикання на землю, струмів аварійного та передаварійного режимів і порівнянні значень реактивної складової повного опору до місця пошкодження отриманого на основі розрахунку та на основі зафіксованих даних в процесі експлуатації. При визначенні розрахункових параметрів враховано неоднорідності СЕП.

Висновки

Вдосконалено метод визначення відстані до місця однофазного замикання на землю на базі штучного утворення подвійного замикання на землю в різних ділянках мережі та виконанні аналізу нормального і аварійного режимів роботи. Також в методі враховано розподіл навантаження вздовж магістралі лінії, неоднорідність мережі та складність її структури, це дає змогу підвищити точність визначення місця пошкодження викликаного однофазним замиканням на землю.

Запропоновано вдосконалення методу послідовного ділення мережі при визначенні місця пошкодження в СЕП що передбачає в якості початкового кроку розрахунок оптимальної послідовності перевірок при використанні статичних характеристик, дуального критерію мінімізації недовідпуску електроенергії і часу пошуку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П. Д., Кутіна М. В., Кутіна М. В., Lezhniuk P. D., Kutina M. V.. Методи і засоби захисту від обриву проводу та пошук місця пошкодження в розподільній мережі зі складною топологією напругою 6–35 кВ. Методи і засоби захисту від обриву проводу та пошук місця пошкодження в розподільній мережі зі складною топологією напругою 6–35 кВ: монографія / П. Д. Лежнюк, М. В. Кутіна. Вінниця : ВНТУ, 2014. 154 с.
2. Луцяк В.В. Дослідження параметрів аварійного режиму при визначенні місця пошкодження в РМ дистанційними методами / Луцяк В.В. // Проблеми і перспективи енергозбереження комунального господарства і промислових підприємств: Науковотехнічний семінар.: тези доп. Луцьк, 2007. С. 22-25.
3. Луцяк В.В. Дистанційний метод визначення місця міжфазного короткого замикання в розподільній мережі 6-35 кВ з повітряними лініями електропередачі / Луцяк В.В., Кутін В.М., Матвієнко С.В. [збірник наук. праць].Кривий Ріг: Вісник Криворізького технічного університету, 2006. С. 112-115.
4. Кутін В. М., Кутіна М. В., Ковальов А. І.. Комбінований принцип діагностування технічного стану систем електропостачання. / В. М. Кутін, М. В. Кутіна, А. І. Ковальов // The 2nd International scientific and practical conference “Progressive research in the modern world”, Boston, USA, November 2-4, 2022. – Boston : BoScience Publisher, 2022. P. 138-155.

Білоконь Володимир Вячеславович — студент групи ст.гр.ЕСЕ-23м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bilokon@gmail.com

Кутін Василь Михайлович — науковий консультант, д-р. техн. наук, професор кафедри КЕМІК, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: **Кутіна Марина Василівна** — канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Bilokon Volodymyr Vyacheslavovich — student of the group of st.gr.ESE-23m, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilokon@gmail.com

Kutin Vasil M. — scientific consultant, Doctor of Technical Sciences, Professor of KEMSK, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: **Kutina Maryna V.** — Ph.D. tech. Nauk., Associate Professor, Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management, Vinnytsia National Technical University.