

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ ОПОРУ РЕЗИСТОРА ЗАЗЕМЛЕННЯ НЕЙТРАЛІ В МЕРЕЖАХ 20 КВ

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Анотація

Стаття присвячена дослідженню оптимального значення опору резистора заземлення нейтралі в мережах 20 кВ. Метою дослідження є підвищення надійності розподільних мереж середньої напруги та визначення оптимального способу виконання резистивного заземлення нейтралі у цих мережах.

Ключові слова: опір резистора, розподільна мережа, нейтраль, спосіб заземлення нейтралі.

Abstract

The article is devoted to the study of the optimal value of the resistance of the neutral grounding resistor in 20 kV networks. The aim of the study is to increase the reliability of medium voltage distribution networks and determine the optimal way to perform resistive neutral grounding in these networks.

Keywords: resistor resistance, distribution network, neutral, neutral grounding method.

Актуальність обраної теми полягає в тому, що в даний час дослідження систем заземлення для ліній 20 кВ зосереджуються на їх стратегіях захисту, разом з цим, масштаби системи продовжують збільшуватися, запуск різних перехідних процесів, які можуть бути запущені, та їх вплив на електрообладнання все ще потребують теоретичної оцінки.

Виходячи з цього постає важливе питання необхідності заземлення нейтралі розподільної мережі напругою 20 кВ через резистор або дугогасний реактор. Використання дугогасного реактора пов'язане зі значними капіталовкладеннями, а також неможливістю використання простих пристроїв релейного захисту. Оскільки однофазні замикання на землю (ОЗЗ) в мережах 20 кВ становлять не менше 70 % загального числа ушкоджень і супроводжуються виникненням кидків ємнісних струмів і перенапруг. Ступінь прояву цих ефектів залежить від ряду факторів – режиму нейтралі, довжини й завантаження мережі, початкових умов комутації, віддаленості місць замикань від джерела живлення тощо. Основний фактор, що визначає небезпеку виникнення і розвитку однофазних замикань у даних мережах – спосіб заземлення нейтралі. При цьому усестороннє та повне дослідження аналізованих способів демонструє, що традиційне заземлення нейтралі є неефективним в порівнянні з заземлення нейтралі через резистор, оскільки заземлення нейтралі через резистор дозволяє обмежити струми однофазного короткого замикання до значення, необхідного для виконання простого релейного захисту.

Виділяють два основних підходи до режиму заземлення нейтралі мереж напругою 20 кВ, які спрямовані на зменшення струмів коротких на землю, це: обмеження струмів шляхом встановлення резистора в нейтраль мережі; повна компенсація завдяки використанню дугогасного реактора.

В даній роботі розглянуто саме резистивний метод заземлення нейтралі, оскільки це дозволяє вирішити два важливих завдання: селективно визначити пошкоджене приєднання (за рахунок простих релейних захистів, діючих на відключення або на сигнал) і негайно вжити заходів щодо усунення пошкодження; істотно обмежити рівень дугових перенапруг при ОЗЗ і виключити ферорезонансні процеси.

Існує два основних типи резисторів для заземлення нейтралей: рідкий резистор зовнішнього встановлення та суцільний металевий резистор внутрішнього встановлення. Способи встановлення резисторів в нейтраль мережі: заземлення нейтралі за через низькоомний резистор; заземлення об'єднаної нейтралі через високоомний резистор; заземлення нейтралей через високоомний резистор. Разом з цим, можливі два варіанти реалізації резистивного заземлення нейтралі: високоомний і низькоомний.

Висновки

В основу роботи було покладено дослідження під час якого до розгляду було прийнято три варіанти значення опору заземлюючого резистора, а саме 5, 10 та 15 Ом. За результатами розрахунків оптимальним є використання резистора номіналом в 10 Ом, оскільки, у цьому разі струм однофазного короткого замикання не перевищує 1 кА.

Кирик Валерій Валентинович — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричних мереж та систем, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ;

Буряк Анна Романівна — магістрант кафедри електричних мереж та систем, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ;

Іськова Маргарита Сергіївна — магістрант кафедри електричних мереж та систем, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ.