

РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ПІДСТАНЦІЇ 150 кВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Розглядається актуальність вдосконалення систем релейного захисту для підстанцій напругою 150 кВ. Аналізуючи сучасні технології та враховуючи специфіку електроенергетичних систем, дослідження спрямоване на розгляд ефективних методів захисту для забезпечення надійності та безпеки енергетичних мереж даного рівня напруги.

Ключові слова: релейний захист та автоматика, підстанція, електрична мережа, лінія електропередачі.

Abstract:

Discusses the relevance of improving relay protection systems for substations with a voltage of 150 kV. Through an analysis of modern technologies and considering the specifics of power systems, the research is focused on examining effective protection methods to ensure the reliability and safety of energy networks at this voltage level.

Keywords: relay protection and automatics, substation, electric network, power line.

Вступ

Стабільна робота енергосистеми України є дуже важливою складовою, як і в багатьох сферах життя людини, так і в забезпеченні економічного розвитку країн. В процесі експлуатації ЕЕС в електричних мережах можуть виникати аварійні та особливі режими, які можуть призвести до пошкоджень електричного обладнання підстанцій, наприклад, напругою 150 кВ.

Релейний захист є важливою складовою забезпечення надійності, стабільності та безаварійної роботи ЕЕС. Виявлення та відключення електричних об'єктів під час виникнення пошкоджень, несправності в електромережах дають змогу стабілізувати роботу енергосистеми в короткий термін та запобігти виведенню електрообладнання з роботи.

Під час експлуатації ЕЕС, навантаження в енергосистемі змінюється. Це призводить до збільшення вимог до стійкості, швидкодії, чутливості та надійності, тому дослідження релейного захисту підстанцій 150 кВ є актуальними. Очікується, що врахування результатів таких досліджень дозволить покращити показники надійності електричних підстанцій.

Для забезпечення чутливості захисту першочергово потрібно забезпечити правильний розрахунок уставок релейного захисту, вибір типів та параметрів релейного захисту. За допомогою релейного захисту відбувається автоматичне визначення особливих та аварійних режимів, вимкнення пошкодженого обладнання, яке впливає на суміжне високовольтне обладнання.

За допомогою підстанцій 150 кВ відбувається розподіл та передача електроенергії, що дає змогу забезпечити стабільну подачу електроенергії до споживачів. Саме релейний захист допомагає підвищити надійність та покращити умови безпечної експлуатації [1].

Основна частина

Підстанція 150 кВ (кіловольт) є складовою частиною електричної енергетичної системи для передачі та розподілу електроенергії на великій відстані. Підстанції 150 кВ працюють на напрузі 150 000 вольт (150 кіловольт), яка є високою напругою і дозволяє передавати електроенергію на великі відстані з мінімальними втратами. Трансформатори на підстанціях 150 кВ мають потужність для підвищення або зниження напруги відповідно до потреб системи передачі та розподілу. Захист та безпека забезпечуються системами, які автоматично відключають

обладнання в разі аварії або несправності для запобігання подальшим пошкодженням та забезпечення безпеки персоналу [2].

Ключовим процесом в забезпеченні надійності та безпеки експлуатації електромережі є вчасне виявлення несправностей релейного захисту. Основними кроками виявлення несправностей релейного захисту є аналіз роботи релейного захисту, спостереження за вхідними та вихідними параметрами релейного захисту, а також їх аналіз.

В наш час широко використовується впровадження мікропроцесорних релейних захистів, тому на підстанції 150 кВ часто використовують такі види мікропроцесорних: диференційний, захист від перенавантаження, захист від втрат напруги, комплексний захист [3].

Модуль релейного захисту та автоматики "Діамант L030" працює в електричних мережах змінного струму та має призначення мікропроцесорного релейного захисту, протиаварійної автоматики та діагностики. Використовується на енергооб'єктах з різними типами підстанцій та на електростанціях напругою на шинах від 6 до 750 кВ. Забезпечує протиаварійну автоматику та керування, місцевий ввід, зберігання та відображення основної та резервних груп автоматики, місцевий та дистанційний ввід, зберігання та відображення експлуатаційних параметрів, відображення поточних електричних параметрів об'єкту, блокування всіх дискретних виходів при несправності. Модуль L030 призначений для захисту ПЛІ 110-220 кВ (з комплектом дальнього резервування). Перевагами даного захисту є швидка реакція, гнучкість налаштування, висока надійність, можливість діагностики та моніторингу, Можлива інтеграція з іншими системами автоматизації та управління, що дозволяє створити комплексний підхід до захисту та управління електричними системами.

Постійне покращення пристроїв релейного захисту та пошук нових підходів для їх модернізації це є основним чинником для забезпечення як найбільшої ефективності та надійності енергомережі. Модернізація релейного захисту дозволяє адаптувати системи до змін у структурі енергетичних мереж, впроваджувати нові стандарти безпеки та ефективно вирішувати завдання енергоефективності. Це є ключовим елементом розвитку сучасної електроенергетики та забезпечення сталого функціонування енергетичних систем [4].

Висновок

Правильний вибір пристроїв релейного захисту дає можливість забезпечити стабільну роботу електричної мережі, забезпечити цілісність обладнання, а постійне покращення та шоку нових методів захисту необхідне, враховуючи постійний розвиток та збільшення навантаження в електромережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Рубаненко О. Є. Релейний захист та автоматика електричних станцій: / О. Є. Рубаненко, О. О. Рубаненко, І. О. Гунько. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – 125 с.
- 2.Кутін В. М. Релейний захист та системна автоматика: лабораторний практикум/ В. М. Кутін, О. Є. Рубаненко. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 130 с.
- 3.Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем : Підручник. – Львів:Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2015. –533 с
- 4.Li-Hsiung Chen, OCP for distribution feeders with renewable generation, International Journal of Electrical Power & Energy Systems Volume 84, pp 202–213, (2017).

Рубаненко Олександр Євгенійович - к. т. н., проф. каф. ЕСС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rubanenko.o.y@vntu.edu.ua

Хитрук Павло Вікторович - студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pashakhitruk88@gmail.com

Rubanenko Oleksandr E. Ph.D., Professor of the Department of Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rubanenko.o.y@vntu.edu.ua

Khytuk Pavlo V. - student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pashakhitruk88@gmail.com