

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ 1000 МВт

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті особливості сучасного мікропроцесорного захисту генераторів 1000 МВт. Зазначено, що мікропроцесорні захисти відзначаються високою швидкістю, селективністю, надійністю та розширеними функціональними можливостями. Звертається увага на можливість дистанційного керування, що полегшує їх роботу в системах, як автоматизованого так і автоматичного керування режимами генератора.

Ключові слова: мікропроцесорний захист, генератори, швидкість та точність, багатофункціональність, збереження даних та аналіз подій, самодіагностика, графічний інтерфейс, дистанційне керування.

Abstract

Features of modern microprocessor protection of 1000 MWt generators are considered. It is noted that microprocessor protections are characterized by high speed, selectivity, reliability and extended functionality. Attention is drawn to the possibility of remote control, which facilitates their work in systems of both automated and automatic control of generator modes.

Key words: microprocessor protection, generators, speed and accuracy, multifunctionality, data storage and event analysis, self-diagnosis, graphical interface, remote control.

Вступ

Забезпечення безпечної експлуатації та надійності пристроїв релейного захисту електричних станцій, є надзвичайно важливим завданням [1]. Генератори є важливою складовою потужних електричних станцій, наприклад, атомних. Для їхнього надійного функціонування використовуються спеціалізовані заходи захисту. Отже із розвитком сучасних технологій та приладів автоматизації, сучасні мікропроцесорні захисти [2] стали важливим засобом забезпечення безпечної експлуатації потужних турбогенераторів.

З метою виправданої заміни застарілих електромеханічних та напівпровідникових захистів турбогенераторів (ТГ) на сучасні мікропроцесорні захисти доцільно досліджувати їх властивості, такі як швидкість, надійність, чутливість та селективність, а також їх додаткові функції такі як: реєстрація аварійних подій, можливість зберігання параметрів доаварійного, аварійного та післяаварійного режимів.

Результати дослідження

У сучасному електроенергетичному виробництві мікропроцесорні захисти стали невід'ємною частиною забезпечення надійності та безпеки роботи потужних турбогенераторів 1000 МВт [3]. Розглянемо існуючі захисти генераторів, трансформаторів та ліній. До генератор-трансформатор-лінія можуть бути підключені різні пристрої релейного захисту, що залежить від вимог до їх надійності та задач експлуатації.

В наш час використовуються наступні захисти: поздовжній диференційний захист, який є захистом генератора від міжфазних коротких замикань в обмотці статора та поперечний диференційний захист для захисту генератора від виткових замикань в обмотці статора, призначений для аварійного відключення генератора від мережі [3].

Для потужних генераторів, які мають потужність від 160 МВт і більше, вибирається трифазний трирелейний або мікропроцесорний поздовжній диференційний захист.

Експлуатація поздовжнього диференційного захисту вимагає використання трансформаторів струму, розташованих у лінійних виводах та біля нульових виводів генератора. Для генераторів з паралельними виводами обмотки статора вибирають трансформатори струму, встановлені в кожній вітці біля нульових виводів генератора, а їх вторинні обмотки з'єднують паралельно.

Поперечний диференційний захист обмотки статора генератора реагує на замикання між витками однієї вітки, на замикання між витками однієї фази та на замикання між витками різних фаз. Порушення балансу струмів у вітках обмотки статора генератора причиною до того, що через перемичку, що з цим нейтралі паралельних обмоток статора, протікає струм.

Для уникнення хибної роботи через захист вмісту трьох гармонічних складових, у вимірному органі передбачено фільтр. Цей фільтр узгоджується з частотою вхідного сигналу, забезпечуючи переважання основної частоти струму над гармонічно складовими.

Уставку спрацювання захисту вибирають з умов відведення від максимального струму небалансу зовнішнього трифазного короткого замикання. Після визначення струму спрацювання захисту виконується його випробування на реальному генераторі для уточнення результатів.

Також використовуються наступні захисти: захист від замикань на землю в обмотці статора генератора, захист генератора від зовнішніх симетричних коротких замикань; захист генератора від несиметричних режимів, захист обмотки статора генератора від симетричних перенавантажень, захист генератора від замикань на землю в колах збудження, захист обмотки ротора генератора від перенавантаження струмом збудження, захист обмотки статора генератора від підвищення напруги.

Висновки.

Захисти генераторів та їх характеристики запобігають перевантаженням, неочікуваним вимкненням генераторів, та забезпечують стабільну їх експлуатацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи і засоби захисту від обриву проводу та пошук місця пошкодження в розподільній мережі зі складною топологією напругою 6–35 кВ [Текст] : монографія / П. Д. Лежнюк, М. В. Кутіна. — Вінниця : ВНТУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978–966–641–561–8.
2. Застосування цифрових тестових систем для перевірки дистанційних захистів / П.М. Баран, В.П. Кідиба, Я.Д. Пришляк та ін. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" "Електроенергетичні та електромеханічні системи". – 2013. – № 763. – С. 3-9.
3. Вдосконалення захисту від однофазних замикань на землю обмотки статора синхронного генератора. / В. М. Кутін, О. О. Шпачук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. Енергетика та електротехніка. – 2012. – № 1. – С. 105-108.

Мазур Іван Миколайович – студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vanamazyr306@gmail.com

Науковий керівник: *Рубаненко Олександр Євгенійович* – професор, к.т.н., професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rubanenko.o.y@vnty.edu.ua

Mazur Ivan M. – student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: vanamazyr306@gmail.com

Supervisor: Rubanenko Oleksandr Y. – Professor, Sc. (Eng.), Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: rubanenko.o.y@vnty.edu.ua.