

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПІДСТАНЦІЇ 110/10 кВ З ЗАМІНОЮ МАСЛЯНИХ ВИМИКАЧІВ НА ВАКУУМНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконаний порівняльний аналіз вакуумних та масляних вимикачів, визначення їхніх основних характеристик.

Ключові слова: масляний вимикач, вакуумний вимикач, обладнання, дугогасильне середовище характеристика.

Abstract

A comparative analysis of vacuum and oil switches, determination of their main characteristics, was performed.

Key words: oil circuit breaker, vacuum circuit breaker, equipment, arc-extinguishing environment, characteristics.

Вступ

Сучасний рівень розвитку електроенергетики висуває все більше вимог до надійності та продуктивності електроенергетичних систем, особливо високовольтних вимикачів зі змінною напругою. Вимикачі високої напруги є критично важливими ланками в електромережі. Від них залежить надійність енергопостачання споживачів і функціональна надійність роботи електромережі. Від якості та надійності їх роботи залежить надійність електропостачання споживачів і збереження цілісності пристроїв в аварійних ситуаціях. Тому вибір високовольтного вимикача є одним з найважливіших.

Результати дослідження.

Автоматичні вимикачі, що використовуються на підстанціях, повинні мати дуже високу номінальну напругу (від 6 до 1150 кВ) і дуже великі струми відключення (до 50 кА). Ці перемикачі являють собою дуже складні конструкції, керовані електромагнітними, пружинними, гідравлічними або пневматичними приводами. Дослідження, розробка та впровадження вимикачів високої напруги як силових комутаційних пристроїв почалося з масляних і маломасляних вимикачів (1920-1950-ті роки). Пізніше в життєдіяльності був представлений більш досконалий вакуумний перемикач.[1]

Однією з найважливіших властивостей вимикача є механічна міцність. При цьому, чим простіше конструкція, тим вище механічна міцність перемикача. З огляду на типи перемикачів, вакуумний перемикач має найпростішу конструкцію і найвищу механічну міцність, а масляний перемикач має найнижчу міцність.

Електрична міцність дугогасного середовища є однією з найважливіших характеристик автоматичного вимикача. Дугогасне середовище вакуумних вимикачів на напругу до 110 кВ включно не поступається електричною міцністю елегазовим. Масляні вимикачі характеризуються нижчою електричною міцністю дугогасного проміжку.[2]

Не менш важливою характеристикою є комутаційний ресурс вимикача, або кількість робочих циклів вимикача. Кількість циклів увімкнення та вимкнення залежить від величини струму, що перемикається. При цьому, чим вище сила струму, тим швидше автоматичний вимикач вичерпає свій комутаційний ресурс. Вакуумний перемикач необхідно замінити після того, як ресурси комутації вичерпано. Термін служби масляного перемикача значно скоротиться. Як правило, капітальний ремонт потрібен після семикратного автоматичного припинення струму короткого замикання. Головним чином це відбувається тому, що речовина, що гасить дугу, трансформаторне масло, втрачає свої ізоляційні та дугогасильні властивості та має бути замінена.

Ще одна важлива характеристика - вага вимикача. З огляду на вакуум, має покращені робочі характеристики, але це лише частка від загального розміру масла. Дуже актуальним є питання

експлуатації високовольтних вимикачів та їх обслуговування, тобто регулярний капітальний поточний ремонт, а також позаплановий (аварійний) ремонт.

Як правило, вакуумники мають простішу структуру, ніж масляні перемикачі, тому не потребують спеціального обладнання чи інструментів, що робить обслуговування дуже легким. Ремонт масляного вимикача комутатора вимагає набагато більше роботи.

Електроустановки приділяють велику увагу питанням пожежної безпеки. Що стосується високовольтних масляних та вакуумних вимикачів, то на масляній основі є найнебезпечнішим з точки зору пожежної безпеки, оскільки містить певну кількість трансформаторного масла - легкозаймиста рідина. Розподільний пристрій з масляним вимикачем має підвищені вимоги пожежної безпеки. Вакуумний перемикач абсолютно безпечний, оскільки його конструкція не містить горючих рідин або матеріалів.[3]

Також дуже актуальним є питання впливу електромонтажного обладнання на навколишнє середовище. Щоб захистити навколишнє середовище, нам потрібно мінімізувати кількість забруднюючих речовин, що викидаються в навколишнє середовище. У цьому випадку масляний вимикач найбільше згубно впливає на навколишнє середовище. Масляні трансформатори, що містяться в баках цих вимикачів, часто просочуються в землю через порушення герметичності баків. Вакуумний вимикач є найбезпечнішим з екологічної точки зору, оскільки не містить шкідливих речовин, а гасіння дуги відбувається у вакуумі, тобто без присутності газу чи рідини.

Висновок

Порівняльний аналіз вимикачів високої напруги встановив, що найбільш ефективними, якісними та надійними є вакуумні вимикачі високої напруги. Провідні виробники цього типу комутаційних пристроїв щороку вдосконалюють свою продукцію, щоб зробити її більш надійною та ефективною. Тому сьогодні виготовляється дуже мало масляних вимикачів. Вакуумні автоматичні вимикачі високої напруги рекомендуються при створенні нових систем і переобладнанні старих систем. Тільки такі вимикачі забезпечують високу надійність електропостачання споживачів і повністю гарантують його експлуатаційні характеристики, при цьому повністю відповідають стандартам безпеки експлуатації, пожежної безпеки та екологічності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клименко Б. В. Электричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. – Х.: Точка, 2012. – 340 с. - ISBN 978-617-669-015-3
2. Михайлюк Р. Г., Мисенко С. В., Кутін В. М., Рубаненко О. Є.
3. Романченко Ю.А., Петухов О. Г., Резнік І. О. Порівняльний аналіз різних типів високовольтних вимикачів. Майбутній науковець 2021 матеріали всеукр. наук.- практ. конф. з міжнар. участю. Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля, 2021. С. 160-162
3. Кутін В. М., Рубаненко О. Є., Мисенко С. В. Досвід впровадження та забезпечення надійності елегазових вимикачів в умовах експлуатації. Наукові праці ВНТУ. -2013.-№ 1.-С. 1-7.

Науковий керівник: Собчук Наталія Валеріївна - доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : sobchuk3vntueduua@vntu.edu.ua.

Карєва Каріна Русланівна - студентка факультету електричних станцій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : karinakareva9@gmail.com

Scientific leader: Sobchuk Nataliya Valeriivna - Associate Professor of the Department of Electrical Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sobchuk3vntueduua@vntu.edu.ua.

Karina Ruslanivna Kareva - student of the faculty of Electrical Stations, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: karinakareva9@gmail.com