

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПОШКОДЖУВАНOSTІ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗРЯДНИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано використання сучасних приладів та систем діагностування високовольтних розрядників, які захищають людей та високовольтне обладнання від небезпечної та руйнівної дії комутаційних та грозових перенапруг. В наш час в експлуатації все ще знаходяться розрядники термін експлуатації яких перевищує 25 років, які пошкоджуються під час експлуатації, що вимагає визначити їх технічний стан.

Ключові слова: високовольтний розрядник, пошкодження, діагностування, підстанції, електричне обладнання.

Abstract

The use of modern devices and systems for diagnosing high-voltage arresters, which protect people and high-voltage equipment from the dangerous and destructive effects of switching and lightning surges, is proposed. At present, dischargers with a service life of more than 25 years are still in operation.

Keywords: high voltage arrester, damage, diagnosing, substations, electrical equipment.

Вступ

В процесі експлуатації устаткування підстанцій (ПС) піддається дії робочої напруги, а також різних видів перенапруг. Установка на підстанціях спеціальних захисних апаратів (ЗА) – вентильних розрядників (РВ) і нелінійних обмежувачів перенапруг (ОПН). Вказані апарати призначені для захисту [1,2,3] устаткування ПС від грозових і комутаційних перенапруг, але не від квазістаціонарних (ферорезонансні перенапруги, резонансний зсув нейтралі); Необхідно мати на увазі, що вентильні розрядники вже зняті з виробництва, а ті, що використовуються в більшості випадків відслужили свій нормативний термін. Тому заміна РВ можлива лише на сучасні ОПН. При модернізації існуючих схем захисту необхідно вирішувати додаткову задачу по вибору характеристик ОПН, призначених для заміни застарілих РВ.

Результати досліджень

Існуючі методи діагностування мають істотний недолік - для виконання діагностування необхідне виведення розрядника з роботи, що не завжди можливо за режимних міркувань. Діагностування ж розрядника шляхом вимірювання струму витоку через нього під робочою напругою, як показала практика, не є достатньо чутливим і достовірним методом, тим паче, що її проведення небезпечно для персоналу, що проводить вимірювання. Виправданим є термографічне обстеження. Наприклад були зафіксовані такі перевищення температури.

Максимальне перевищення температури поверхні елементів в справній фазі розрядника спостерігається в центрі розташування блоку іскрових проміжків (шунтуючих опорів), Перевищення температури коливається в межах 15 - 27% відносно температури навколишнього середовища; Максимальний перегрів справних елементів дефектної фази при цьому коливається в межах від 31% до 42 % відносно температури навколишнього середовища; Максимальне перевищення температури поверхні елементу з передбачуваним зволоженням значно нижче, ніж максимальний перегрів поверхні будь-якого з справних елементів в цій же фазі. Як приклад, приведемо реальний випадок виявлення

зволоженого елемента в розряднику РВМК-330, що захищає автотрансформаторну групу. На рис. 1 приведено термограми фази розрядника.

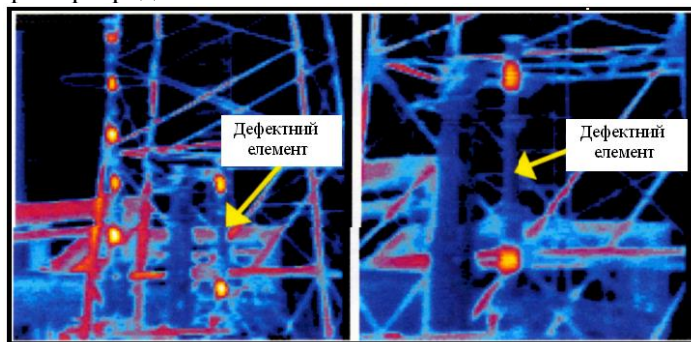


Рис. 1. Термограми фази розрядника

Обговорення результатів досліджень

Проаналізувавши статистичні дані за результатами аналізу пошкоджень високовольтних розрядників, можна представити відсоткове співвідношення, що характеризує можливі види відмов у вигляді діаграми, показаної на рис. 2. Діаграма побудована з урахуванням наступних даних:

60% – Пошкодження вентильного елемента (1);

10% – Пошкодження основного (2), іскрового (3) елемента та ізоляції (4);

5% – Пошкодження шунтуючих опорів (5) та контактних з'єднань (6);

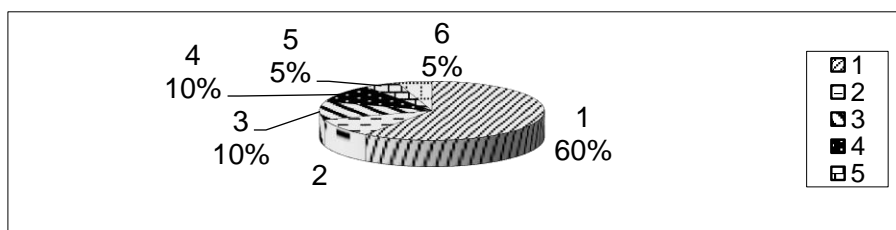


Рис. 2. Діаграма пошкоджуваності елементів розрядника

Висновки

Внаслідок термографічного обстеження розрядник був виведений з роботи і підданий позачерговим випробуванням традиційними методами, які показали значне збільшення опору елемента і зниження струму витoku через нього нижче за допустимі норми. Ремонт елемента показав обрив одного з шунтуючих опорів, що підтверджує ефективність виявлення обривів з використанням тепловізора. Для надійної експлуатації розрядників необхідно використовувати сучасні прилади та системи діагностування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Рожкова Л.Д., Козулин В.С. – Электрооборудование станций и подстанций. М.Энергоатомиздат.,1987. – 648с.
- [2] Бажанов С.А. – Тепловизионный контроль электрооборудования в эксплуатации. НТФ.Энергопрогресс.,Энергетик.,2005. – 80с.
- [3] Электричні апарати: підручник / [Бржезицький В. О., Зелінський В. Ц., Лежнюк П. Д., Рубаненко О. Є.].–Вінниця: ВНТУ, 2015. – 630 с.

Рубаненко О.Є. - канд. техн. наук, професор кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет

Пограничний Б.П. - студент гр. 2ЕЕ-186, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.pogr@gmail.com

Rubanenko O.E. - Cand. tech. Sciences, Professor of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University

Pohranychnyi B.P. – Department of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdan.pogr@gmail.com