

ПРО ЗАДАЧУ КОМПЛЕКСНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Здійснено огляд існуючих методів і засобів діагностики високовольтних вимикачів, та проведено аналіз причин їх несправностей в залежності від типу комутаційного апарату.

Ключові слова: діагностування, високовольтний вимикач, несправність, експлуатація.

Abstract

Done review of existing methods and tools for the diagnosis of high-voltage switches, and the analysis of the causes of malfunctions depending on the type of switching.

Keywords: diagnostics, high-voltage switches, problem, operation.

Вступ

В сучасних умовах економічного розвитку нашої країни виникає питання продовження терміну служби всього енергоємного обладнання та забезпечення надійності електропостачання. Значна роль у забезпеченні безперебійного електропостачання споживачів приділяється вимикачам, за допомогою яких здійснюються відключення аварійних струмів короткого замикання, операції комутації електроприймачів [1]. Зношення і старіння комутаційних апаратів призводить до ускладнення та збільшення затрат на його експлуатацію і збільшує імовірність аварійних ситуацій і тому в цих умовах зростає роль діагностики стану електрообладнання. Для діагностування вимикачів застосовуються різні методи та засоби [2].

Результати дослідження

Як показує досвід, не існує єдиних підходів до визначення технічного стану того чи іншого виду електрообладнання. Відомо, що в багатьох випадках для вдалого діагностування високовольтних вимикачів необхідно виводити його з роботи. Але такий підхід не завжди є ефективним та призводить до значних збитків. Відомі методи та засоби діагностування стану високовольтних вимикачів потребують великих матеріальних затрат і не дозволяють в повній мірі оцінити залишковий ресурс у всіх групах комутаційних пристроїв. Тому створення пристрою для комплексного діагностування високовольтних комутаційних апаратів є актуальною науково-прикладною задачею.

В процесі аналізу технологічних відмов високовольтних вимикачів згідно даних “НТЦ Електроенергетика” було виявлено:

1. Найбільш слабким елементом повітряних вимикачів є гумові і поліуретанові ущільнення, які призводять до витoku стисненого повітря;
2. Найбільш пошкоджуваний елемент масляних вимикачів є привод і електричний ввід;
3. Найбільш пошкоджуваний елемент маломасляних вимикачів є привод і опорна ізоляція;
4. У елегазових вимикачах найбільш пошкоджуваним елементом є привод, дефект якого допущений при виготовленні на заводі-виробнику.

Дотепер для діагностування високовольтного обладнання використовувались прилади з електросекундоміром і вібрографом. Ці прилади вже давно перестали задовольняти сучасні вимоги. Тому різними організаціями були розроблені більш складні цифрові прилади, відмінна риса яких - автоматизація вимірювань, висновок вимірювань в цифровому вигляді з представленням на табло, друк даних на принтері і т.д. Існує два напрямки створення приладів:

1. Універсальні прилади, призначені для контролю усіх видів високовольтних вимикачів;
2. Спеціалізовані прилади, орієнтовані на контроль одного або двох видів високовольтних вимикачів.

Спеціалізовані прилади в 1,5 - 2 рази дешевші універсальних, мають менше режимів роботи і органів управління і простіші в обслуговуванні. Отже, якщо на підприємстві є тільки один вид вимикачів, або декілька, наприклад масляні і повітряні у великій кількості, за умови, що вони обслуговуються окремими ремонтними бригадами, то доцільно мати спеціалізовані прилади для кожної бригади. Якщо ж є кілька видів вимикачів, кількість їх невелика і обслуговуються вони однією бригадою висококваліфікованих фахівців, то універсальний прилад може виявитися більш доцільнішим.

Кожен вид вимикачів передбачає свої специфічні вимоги на склад приладу контролю. Для повітряних вимикачів – це необхідність великого числа дискретних каналів (до 18) для фіксації часових параметрів по кожному контакту і великого дисплея для відображення осцилограм всіх каналів. Для масляних вимикачів обов'язкова наявність в комплекті приладу датчиків лінійного і кутового переміщення з набором кріпильних пристосувань. Ці вимоги збільшують вартість приладу. Марок високовольтних вимикачів існує безліч, а останнім часом віддається перевага елегазовому та вакуумному устаткуванню. Тому вимірювальний прилад повинен бути адаптований до вимикачів як старих, так і нових моделей. До таких відноситься тепловізійне і віброакустичне діагностування.

Тепловізійне обстеження ґрунтується на реєстрації інфрачервоного випромінювання від нагрітих елементів електрообладнання. Тепловізійне обстеження електротехнічного обладнання проводиться за допомогою інфрачервоних приладів - тепловізорів, пірометрів, лінійних сканерів. За допомогою цих приладів можна спостерігати розподіл температури по поверхні, вимірювати її значення в кожній точці об'єкта, виявляти перегрів механічних і електричних компонентів, виявляти зайві втрати тепла.

Вібродіагностика широко застосовується для оцінки стану високовольтного обладнання. Вібрація елементів характеризує одночасно цілий комплекс експлуатаційних показників вимикачів: параметри циклічних електричних і механічних навантажень, параметри резонансних режимів роботи різних деталей, ступінь зносу особливо напружених елементів і т. д. В даний час вібродіагностика проводиться в процесі комплексного обстеження устаткування із заданою періодичністю, що дозволяє контролювати вібраційний стан обладнання на поточний момент.

Висновки

В даній роботі було здійснено огляд існуючих методів і засобів діагностики високовольтних вимикачів. Для об'єктивного та повного розгляду даної теми необхідно провести додаткові дослідження з використанням нових підходів оцінки технічного стану вимикачів. Засоби діагностування мають контролювати не лише паспортні параметри вимикача, але і перехідні опора полюсів в статистиці і динаміці, криві швидкостей контактів (функції шляху та часу), осцилограми замикання/розмикання контактів вимикачів, “просідання” напруги в мережі при спрацюванні вимикачів. Необхідно розробити пристрій який буде здійснювати комплексне діагностування високовольтних комутаційних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грабко В. В. Моделі та системи технічної діагностики високовольтних вимикачів. Монографія / В.В. Грабко, Б.І. Мокін – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 74 с.
2. Михеев Г. М. Цифровая диагностика высоковольтного оборудования / Г.М. Михеев – М.: Изд. дом “ДОДЭКА”, 2009. – 318 с.

Дідушок Олег Васильович — аспірант кафедри ЕМСАПТ, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: didushok.o@yandex.ua;

Didushok Oleh V. — assistant of department of electromechanical systems of automation in industry and transport, a PhD student.