

## **ДО ПИТАННЯ КЛАСИФІКАЦІІ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

Обґрунтовані фактори експлуатації високовольтних вимикачів, від яких залежить реалізація засобів для їх діагностування, зокрема визначення залишкового комутаційного ресурсу, що є передумовою формування класифікації відповідних засобів діагностування. Показано, що в різних умовах роботи вимикачів для визначення залишкового комутаційного ресурсу відповідний засіб може мати різну структуру. Окреслені окремі компоненти структур засобів для визначення залишкового комутаційного ресурсу.

**Ключові слова:** високовольтний вимикач, засіб діагностування, класифікація, залишковий комутаційний ресурс.

### **Abstract**

The paper substantiates the operating factors of high voltage switchers, which influence the realization of means for their diagnosing, in particular, determination of the residual switching resource, which is the prerequisite for the formation of classification of the corresponding diagnosing equipment. There had been shown that the device for the determination of the residual switching resource may have different structure depending on different condition of switch operation. There had also been described some structure components of the devices for evaluation of the residual switching resource.

**Keywords:** high voltage switch, diagnostic tool, classification, residual switching resource.

Відомо [1], що якість управління потоками електроенергії в електричних системах залежить від надійності роботи високовольтних вимикачів, роботоздатність яких визначається залишковим комутаційним ресурсом, надійністю привода та металевих конструкцій.

Відомо [2], що для визначення залишкового ресурсу високовольтних вимикачів застосовуються засоби, якими вимірюються струми комутації та за їхніми значеннями визначається спрацьовування робочого ресурсу в перерахунку на спрацьовування ресурсу при комутації номінального робочого струму.

Існує багато реалізацій засобів для контролю комутаційного ресурсу високовольтних вимикачів, наприклад [3, 4, 5], які застосовуються в залежності від типів вимикачів, умов роботи, необхідної точності визначення залишкового ресурсу, безпечності експлуатації тощо. Отже, для коректного застосування існуючих засобів або розробки нових засобів, що враховують інші особливості експлуатації вимикачів, необхідно здійснити їх групування за певними ознаками та сформувати особливості класифікації.

В даній роботі здійснена спроба окреслити ті основні моменти, на які потрібно звернути увагу при застосуванні засобів діагностування вимикачів.

Очевидно, що засоби можуть використовуватись в однофазному та трифазному виконаннях. Це обумовлено конструкцією вимикачів, які випускаються у трифазних та однофазних варіантах реалізації. При цьому для контролю за комутаційним ресурсом у трифазному вимикачі передбачається можливість одночасного вимірювання струмів у різних фазах для пофазного обліку залишкового комутаційного ресурсу.

У випадку, коли в розподільному пристрої електростанції або підстанції експлуатується декілька вимикачів, доцільно використовувати комплексний засіб діагностування, а не встановлювати окремо на кожному вимикач. В таких випадках засобом діагностування має передбачатись можливість одночасного запису декількох значень струмів різних вимикачів для запобігання втрати інформації щодо вичерпання робочого ресурсу останніх.

Крім того, відрізняється технологія налаштування засобів діагностування вимикачів, які експлуатуються в мережах з ізольованою або глухо заземленою нейтралією, особливо коли необхідно діагностувати декілька вимикачів в розподільному пристрої підстанції.

Немаловажною є особливість врахування в засобах діагностування можливості роботи вимикачів в комплексі з автоматикою повторного ввімкнення (АПВ). При цьому враховується коефіцієнт перерахунку залишкового ресурсу, обумовлений неповним відновленням середовища дугогасіння та послабленням ефективності дугогасіння.

В багатьох випадках для підвищення точності у визначенні залишкового комутаційного ресурсу та використання для вимірювання струмів трансформаторів струму в засобах діагностування вимикачів використовується підхід, що дозволяє реалізувати засіб з вимірювання значення струму по початковому фрагменту синусоїди. В інших випадках застосовується апроксиматор, яким моделюється передаточна характеристика трансформатора струму, що має властивість спотворюватись у випадку струмів, що суттєво перевищують номінальні робочі значення.

Не менш важливим в задачі діагностування вимикачів є моніторинг механічної міцності вимикача, одночасність ввімкнення фаз вимикачів, виконаних в одно- або трифазному виконаннях, умови регулювання привода вимикача, швидкісні характеристики тощо.

Тому для забезпечення коректного діагностування вимикачів потрібно уважно та обережно відноситись до застосування того чи іншого засобу діагностування.

### Висновки

1. Здійснено огляд основних особливостей експлуатації вимикачів, що є передумовою формування класифікації засобів діагностування вимикачів.
2. Акцентовано увагу на вибір засобів діагностування вимикачів в різних умовах їх експлуатації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров Г.Н. Электрические аппараты высокого напряжения / Г.Н. Александров, А.И. Афанасьев, В.В. Борисов. Под ред. Г.Н. Александрова. 2-е изд., доп. СПб: Изд-во СПбГТУ, 2000. - 503 с.
2. Грабко В.В. Моделі та системи технічної діагностики високовольтних вимикачів: монографія / В.В. Грабко, Б.І. Мокін – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 74 с.
3. Пат. 13859 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u200510480; Заявл. 07.11.2005; Опубл. 17.04.2006; Бюл. №4. – 5 с.
4. Пат. 66259 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В., Писклярова А.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201107794; Заявл. 21.06.2011; Опубл. 26.12.2011; Бюл. №24. – 7 с.
5. Пат. 116418 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В., Мельник В.Ю.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201610344; Заявл. 11.10.2016; Опубл. 25.05.2017; Бюл. №10. – 11 с.

**Грабко Володимир Віталійович** – д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [grabko@vntu.edu.ua](mailto:grabko@vntu.edu.ua)

**Грабко Валентин Володимирович** – к.т.н., доцент, доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [gvv@vntu.edu.ua](mailto:gvv@vntu.edu.ua)

**Grabko Volodymyr V.** – Dr Sc. (Eng.), Professor, Professor with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [grabko@vntu.edu.ua](mailto:grabko@vntu.edu.ua)

**Grabko Valenty V.** – PhD., assistant professor with the Department of Renewable Energy and Transport Electrical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [gvv@vntu.edu.ua](mailto:gvv@vntu.edu.ua)