

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підвищити надійність діагностування повітряного високовольтного вимикача за рахунок діагностування тракту підготовки стисненого повітря для забезпечення процесів комутації. Реалізовано математичну модель, що враховує додаткові діагностичні параметри, та пристрій діагностування повітряного високовольтного вимикача.

Ключові слова: повітряний високовольтний вимикач, резервуар, математична модель, діагностування.

Abstract

It is proposed to increase the reliability of diagnosing the air high-voltage switch by diagnosing the compressed air preparation path to ensure switching processes. A mathematical model that takes into account additional diagnostic parameters and a device for diagnosing an air high-voltage switch have been implemented.

Key words: air high-voltage switch, tank, mathematical model, diagnosing.

Відомо, що комутаційний ресурс повітряних високовольтних вимикачів спрацьовується нерівномірно в залежності від значення струму, що комутується вимикачем, та тиску стисненого повітря. Опубліковано ряд робіт, в яких запропоновані підходи та засоби для діагностування повітряних високовольтних вимикачів з врахуванням витрачання комутаційного ресурсу [1,2].

В роботі [3] показано, як визначається роботоздатність високовольтного вимикача в залежності від значення тиску стисненого повітря. Очевидно, що для безвідмовної роботи зазначений параметр має підтримуватись на певному рівні з допустимими відхиленнями.

Однак в процесі експлуатації можуть виникати ситуації, коли в тракті підготовки стисненого повітря для гасіння електричної дуги з'являються відхилення від нормального робочого стану, що змушує оперативний персонал чітко відслідковувати процес деградації високовольтного апарата.

Очевидно, що високовольтний повітряний вимикач в процесі готовності до чергової комутації повинен утримувати значення тиску стисненого повітря на одному рівні. В разі ослаблення герметизації повітряного резервуара можливе незначне пониження тиску стисненого повітря і якщо воно перевищує допустимі норми, то це свідчить про факт розгерметизації в вузлах збереження стиснутого повітря.

Якщо, наприклад, оперативному персоналу виводиться інформація про підвищення значення тиску стисненого повітря без додаткового ввімкнення компресора, то робиться висновок про несправність в колах вимірювання значення тиску стисненого повітря.

У випадку, коли після завершення комутації компресор закачує повітря в резервуар і досягається значення тиску стисненого повітря вище за допустиме, то це може свідчити або про перевищення значення тиску стисненого повітря, закачаного в резервуар, або про несправність в колах вимірювання тиску.

Якщо ж після чергової комутації досить тривалий час не досягається необхідне значення тиску стисненого повітря, то це може свідчити про розгерметизацію в колах закачування повітря або про несправність компресора, або про несправність датчика тиску.

Ці та інші нештатні ситуації дозволяють робити висновок про відхилення від нормальної роботи тракту підготовки стисненого повітря для забезпечення комутаційних процесів.

На підставі цих та інших міркувань в роботі запропонована математична модель, яка дозволяє враховувати вищезазначені ситуації та підвищити надійність експлуатації повітряних високовольтних вимикачів.

Зазначена математична модель реалізована у вигляді пристрою для діагностування повітряного вимикача [4].

Висновок

Запропоновано підвищити надійність діагностування повітряного високовольтного вимикача за рахунок розширення кількості діагностичних параметрів, зокрема пропонується здійснювати оцінку не тільки відпрацьованого комутаційного ресурсу, а й визначати роботоздатність тракту підготовки стисненого повітря. Розроблена математична модель та реалізовано пристрій для діагностування повітряного високовольтного вимикача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 116417 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Марчук В.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201610342; Заявл. 11.10.2016; Опубл. 25.05.2017; Бюл. №10. – 10 с.
2. Пат. 104550 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Тимошенко О.Л.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201506646; Заявл. 06.07.2015; Опубл. 10.02.2016; Бюл. №3. – 10 с.
3. Грабко В.В. До питання побудови ресурсних характеристик повітряних високовольтних вимикачів / В.В. Грабко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2001. – №4. – С.61–65.
4. Пат. 144875 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів / Грабко В.В., Грабко В.В., Осадчий С.В., Хонич В.О.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u202003757; Заявл. 22.06.2020; Опубл. 26.10.2020; Бюл. №20. – 10 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

Грабко Валентин Володимирович – к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Хонич Вікторія Олександрівна – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Volodymyr V. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Electromechanical Automation Systems in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Valentyn V. – PhD, Docent, Docent with the Department of Electromechanical Systems of Automation in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Honych Viktoriya O. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia