

ТЕХНОЛОГІЇ ГАСІННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ДУГИ В ЕЛЕГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принцип гасіння електричної дуги в елегазових вимикачах: конструкція елегазового вимикача, його види, переваги та недоліки. Наведені переваги застосування елегазових вимикачів в енергетичній системі.

Ключові слова: вимикач, елегаз, гасіння дуги, енергетична система.

ELECTRIC POWER GASIFICATION TECHNOLOGIES IN THE ELEGAZA ENVIRONMENT

Abstract

Considered the principle of quenching electric arc in sulfur hexafluoride switch: construction sulfur hexafluoride switch, its views, advantages and disadvantages. The benefits are given sulfur hexafluoride in energy system.

Keywords: Switch, sulphur hexafluoride, extinguishing of arc, energy system

Вступ

Комутаційні апарати є основним обладнанням розподільчих мереж, які відповідають за надійність підстанцій, ліній електропередач та розподільчих пристроїв у всіх режимах експлуатації. З 1980 року почали розроблятися елегазові вимикачі які мають також великі перспективи при напрузі 110кВ до 1150кВ і струмах відключення до 80кА.

Елегазовий вимикач – це високовольтний комутаційний апарат, що використовує елегаз як середовище гасіння електричної дуги; він призначений для оперативного включення та відключення електричного струму електрообладнання в енергосистемі, в нормальних або аварійних режимах.

Результати дослідження

У технічно розвинених країнах елегазові вимикачі високої і надвисокої напруги (110 – 1150 кВ) практично витіснили всі інші типи комутаційних апаратів [1]. На сьогоднішній день, провідні зарубіжні фірми перейшли на виготовлення елегазових вимикачів для відкритих розподільчих установок на класи напруги 110кВ і вище.

За способом гасіння електричної дуги в елегазових вимикачах розрізняють: автокомпресійні, тобто з одним ступенем тиску, елегазові вимикачі з електромагнітним дуттям, в яких гасіння дуги забезпечується обертанням її по кільцевим контактам під дією поперечного магнітного поля, з пристроєм поздовжнього дуття, в якому попередньо стиснений газ надходить до резервуара з відносно високим тиском елегазу, тобто елегазові вимикачі з двома ступенями тиску, з автогенеруючим дуттям, в якому підвищення тиску елегазу відбувається за рахунок розігріву газового середовища дугою відключення в спеціальній камері. Всі ці способи гасіння залежать від номінальної напруги, номінального струму відключення, та експлуатаційних особливостей у місцях установки.

Робота елегазових дугогасних пристроїв на відміну від повітряних дугогасних пристроїв при гасінні дуги проходження газу через сопло відбувається не в атмосферу, а в замкнутий об'єм камери, заповнений елегазом при відносно невеликому надлишковому тиску. При вимкненні між нерухомим і рухомим контактами виникає електрична дуга. Рухомий контакт за допомогою перегородки жорстко закріплений в циліндрі, який закінчується соплом із фторопласта. Поршень нерухомий. При вимкненні елегаз стискається, і проходячи через сопло, омиває дугу і створює сприятливі умови для її ефективного гасіння. Дугогасильний пристрій розташовується в герметичному баці з тиском елегазу $2-2,8 \times 10^5$ Па, що дозволяє одержати необхідну електричну міцність внутрішньої ізоляції.

Дугогасильна здатність елегазу, як і будь-якого іншого газу, найбільш ефективно використовується в тому випадку, коли потік газу з великою швидкістю обтікає палаючу дугу.

До переваг елегазових вимикачів можна віднести: можливість встановлення на всі класи напруг понад 1 кВ; відносно малі габарити і маса відповідно до маломасляних і масляних вимикачів; пожежо та вибухобезпечність; швидкість дії; висока вимикаюча здатність; надійне відключення малих індуктивних та ємнісних струмів в момент переходу струму через нуль без зрізу і виникнення перенапруг; безшумна робота; можливість створення серій з уніфікованими вузлами; придатність для зовнішньої і внутрішньої установки, при доцільній експлуатації елегаз не старіє і не вимагає такого ретельного догляду за собою, як масло.

До недоліків елегазових вимикачів можна віднести: висока вартість обладнання і витрати на експлуатацію, оскільки вимоги що до якості елегазу дуже високі; комутаційний ресурс елегазового вимикача нижче, ніж у аналогічного вакуумного вимикача; необхідні високоякісні ущільнення резервуарів і магістралей, так як елегаз дуже текучий.

Висновки

Елегазовий вимикач є недешевим комутаційним апаратом, а також потребує спеціального обслуговування, має найвищу ефективність та надійність серед інших вимикачів. Тому можна зробити висновок чому саме елегазові вимикачі замінюють повітряні, масляні та маломасляні комутаційні апарати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електричні апарати: підручник / [Бржецький В.О., Зелінський В.Ц., Лежнюк П. Д., Рубаненко О.Є.]. – Херсон ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 602 с.
2. Элегазовые выключатели распределительных устройств высокого напряжения: учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. унта, 2009. – 96 с.

Гончарук Владислав Петрович – студент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: Собчук Наталія Валеріївна – канд. техн. наук, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Honcharuk Vladyslav P. – student Department of Electric Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: Sobchuk Natalia V. – Cand. Sc. Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia