

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВОГО СТАРІННЯ ІЗОЛЯЦІЇ СИЛОВИХ КОНДЕНСАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Коротко охарактеризовано підходи до дослідження залишкового робочого ресурсу силових конденсаторів. Вплив температури на внутрішню ізоляцію силових конденсаторів обумовлений не тільки навколишнім середовищем, а й факторами режиму роботи, зокрема впливом вищих гармонік. Пропонується створити установку для дослідження впливу різних по частоті синусоїдних сигналів на силовий конденсатор. За результатами дослідження можна сформулювати залежність, яка характеризуватиме ступінь впливу різних складових спектру напруги на процес старіння силових конденсаторів.

Ключові слова: силовий конденсатор, ізоляція, вплив температури, гармоніки спектра напруги живлення, установка.

Abstract

The approaches to studying the residual operating life of power capacitors are briefly described. The effect of temperature on the internal insulation of power capacitors is determined not only by the environment, but also by operating mode factors, in particular, the influence of higher harmonics. It is proposed to create a setup for studying the influence of sinusoidal signals of different frequencies on a power capacitor. Based on the results of the study, it is possible to form a dependence that will characterize the degree of influence of various components of the voltage spectrum on the aging process of power capacitors.

Keywords: power capacitor, insulation, temperature effect, harmonics of the supply voltage spectrum, installation.

Відомо, що силові конденсатори використовують в розподільних електричних мережах для компенсації реактивної потужності. Під дією навколишніх чинників вони втрачають свій робочий ресурс, внаслідок чого можливий вихід їх з ладу.

Для дослідження технічного стану силових конденсаторів використовують різноманітні методи і засоби, які дозволяють в певній мірі оцінювати їх технічний стан та формувати висновок про придатність для подальшої експлуатації. Підкреслимо, що зазначені методи діляться на методи неперервного контролю та методи, що застосовуються в період профілактичних оглядів та ремонтів [1].

Відомо, що підвищена температура негативно впливає на стан ізоляції силових конденсаторів. Ця температура залежить як від зовнішніх факторів впливу (температури навколишнього середовища, умов експлуатації конденсаторів тощо), так і від характеру режиму їх роботи [2]. Зокрема вищі гармоніки негативно впливають на ізоляцію конденсаторів.

Відомий ряд досліджень щодо впливу зазначених гармонік, однак прямі методи визначення результатів впливу малоефективні, а характер старіння ізоляції, як правило, визначається опосередкованими підходами.

Виникає ідея створити установку для дослідження впливу вищих гармонік на стан ізоляції силових конденсаторів. Для цього необхідний генератор синусоїдних сигналів низької частоти в широкому діапазоні їх зміни, яким через силовий перетворювач здійснюється вплив на силовий конденсатор. Контроль за нагрівом об'єкта дослідження можливо здійснювати за допомогою тепловізора або за допомогою декількох сенсорів температури, встановлених на поверхні силового конденсатора в різних точках.

Формуючи різні по частоті синусоїдні сигнали протягом однакових інтервалів часу та вимірюючи температуру поверхні силових конденсаторів можливо дослідити закономірність впливу певного спектру гармонік на процес старіння ізоляції силових конденсаторів.

В роботі запропонована структура установки та розроблені окремі її блоки.

Висновки

Зроблено висновок щодо необхідності дослідження впливу вищих гармонік на стан ізоляції силових конденсаторів.

Запропоновано підхід для створення експериментальної установки формування синусоїдних сигналів різної частоти з метою визначення їх впливу на ізоляцію силових конденсаторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кутін В.М. Діагностика електрообладнання. Навчальний посібник / В.М. Кутін, М.О. Ілюхін, М.В. Кутіна. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 161 с.
2. Xiangbing Zhao, Xulong Zhang, and Peihua Ren Fault Diagnosis and Identification of Power Capacitor Based on Edge Cloud Computing and Deep Learning // *Mathematical Problems in Engineering*. - Volume 2020. - 26 Aug 2020.

Гребко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Гунько Ілля Андрійович – аспірант факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Grabko Volodymyr V. – Dr Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Ghunko Illia A. – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua