

МІКРОПРОЦЕСОРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБУ ДІАГНОСТУВАННЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано мікропроцесорна реалізація засобу для визначення впливу на процес старіння ізоляції обмоток силового трансформатора під дією короткочасних внутрішніх та зовнішніх впливів. Мікропроцесорна реалізація дозволяє моментально визначати ступінь нагрівання обмоток після завершення дії короткочасного імпульсу енергії. Пропонується впровадити відому математичну модель і мікропроцесорний пристрій для визначенні спрацювання робочого ресурсу обмоток силового трансформатора.

Ключові слова: силовий трансформатор, діагностування, мікропроцесор, ізоляція обмоток, теплове старіння, пристрій

Abstract

A microprocessor implementation of a tool for determining the effect on the aging process of insulation of power transformer windings under the action of short-term internal and external influences is proposed. Microprocessor implementation allows you to instantly determine the degree of heating of the windings after the end of the short-term energy pulse. It is proposed to implement a known mathematical model and microprocessor device to determine the operation of the service life of the windings of the power transformer.

Keywords: power transformer, diagnostics, microprocessor, winding insulation, thermal aging, device

Вступ

Силові масляні трансформатори є важливими компонентами та відіграють важливу роль у енергетичні системі. Надійність енергетичної мережі в основному залежить від робочого стану силового масляного трансформатора. Для надійної роботи в системі розподілу електроенергії необхідний належний захист. Силові масляні трансформатори можуть мати термін служби більше 25 років, проте при неналежному обслуговуванні та часті стрибка навантаження зменшують термін роботи силового масляного трансформатора. Тому актуальною є завдання безперервного контролю стану трансформатора, та прогнозування відмов у роботі.

Моніторинг і діагностування силових масляних трансформаторів є важливою складовою для виявлення несправносте їх прогнозування та швидкого сповіщення оперативного персоналу. Для якісного моніторингу і діагностування несправносте необхідний контроль таких важливих змінних, як напруга, струм, а також температура, необхідні для оцінки тривалості роботи силового масляного трансформатора. В роботі[1] описаний можливий підхід для реалізації методи визначення ступення спрацювання ізоляції обмоток потужних силових трансформаторів.

Метою роботи є розробка мікропроцесорного пристрою для визначення ступення спрацювання ізоляції обмоток силового масляного трансформатора.

Результати дослідження

Для найбільшої точності необхідно використовувати математичну модель яка дозволить враховувати всіх види перевантажень і в будь-який момент часу і за будь-яких погодних умова, так в роботі [2] запропонована математична модель яка визначає еквівалентне старіння ізоляції силового масляного трансформатора при короткочасних і довготривалих стрибках навантаження з

урахуванням температури масла на різних рівнях. Тому даний підхід був використаний в якості математичної моделі яка інтегрована в мікроконтролер.

Оперуючись на вищезгадані твердження для реалізації системи діагностування використаємо мікроконтролер Atmel AT90S8535. Даний мікроконтролер містить комутатор сигналів, АЦП і ПВЗ, також обчислювальних потужностей достатньо для реалізації даного математичного методу.

В даній роботі розробка мікропроцесорного засобу для діагностування спрацювання ізоляції обмоток силового масляного трансформатора, який базується на аналізі теплових процесів розповсюдження температури в залежності від тривалості та величини короткочасних імпульсів впливу на обмотки силового трансформатора. Такий підхід дозволяє шляхом вимірювання миттєвих значень струму та його тривалості оцінювати ступінь старіння ізоляції обмоток силового трансформатора та за допомогою мікроконтролера передавати дані в інші системи

Висновки

Запропоновано мікропроцесорний засіб для визначення ступеню теплового старіння ізоляції обмоток силового трансформатора під дією короткочасних імпульсів енергії, обумовлених внутрішніми та зовнішніми факторами впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Grabko, V., Tkachenko, S., & Palaniuk, O. (2021). Determination of temperature distribution on windings of oil transformer based on the laws of heat transfer. ScienceRise, (5), 3-13.
2. В. В. Грабко, і О. В. Паланюк, «До питання діагностування силового трансформатора, на XLVIII науково-технічній конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2019, с. 56-57.

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

Паланюк Олександр В'ячеславович – аспірант факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

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

Palaniuk Olexandr V. - Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia