

СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ МАГНІТНИХ ВТРАТ ТРАНСФОРМАТОРУ

Традиційні способи визначення магнітних втрат детально описані у [1]. Існують два принципово різних підходи до визначення магнітних втрат. Перший, і найбільш розповсюджений підхід, оснований на індукційному методі вимірювання і дає змогу безпосереднього визначення тільки електричних величин: е.р.с. у вимірювальній обмотці і струму у намагнічувальній обмотці трансформатора. прикладами таких методів є : метод ампер-вольтметра; потенціометричний метод, вимірювання втрат за допомогою ваттметрів; диференціальний метод визначення втрат та інші. Другий підхід – це калориметричні випробування – це випробування, при яких втрати у машині, визначаються на підставі кількості тепла, що виділяється, втрати підраховуються виходячи з тепла, яке поглинається охолоджувальним агентом і тепла, яке розсіюється до навколишнього середовища. Очевидно, що на практиці у робочих режимах силових трансформаторів реалізується тільки перших підхід.

Розглянемо метод визначення магнітних втрат, який описаний у [1]. На первинну обмотку трансформатора подають номінальну напругу, а вторинну обмотку залишають ненавантаженою. При цьому вимірюють струм в первинній обмотці трансформатора і напругу у його вторинній обмотці. Виміряні струм та напруга представляють у формі масивів миттєвих значень і зберігають у пам'яті оперативного зберігального пристрою. Потім з отриманими масивами миттєвих значень проводять ряд обчислень. За масивом струму розраховують миттєві значення напруженості магнітного поля. Миттєві значення магнітної індукції визначають за допомогою інтегралу напруження у вторинній обмотці, вважаючи відомими площину активного перерізу магнітопроводу, число витків вторинної обмотки і частоти перемагнічування. Далі знаходять питомі магнітні втрати за площиною петлі гістерезису. При цьому для визначення пошуканої площини використовують формулу площини трапецій, а для розрахунку питомих втрат – густину матеріалу зразка. Повну потужність втрат розраховують за добутком діючих значень напруги і струму, а реактивну складову потужності визначають як корінь з різниці квадратів повної і активної потужностей.

Аналогічно виглядають і інші традиційні методи визначення магнітних втрат: спочатку визначають електричні величини – струм і на-

пругу; потім з використанням характеристик магнітопроводу розраховують магнітні параметри напруги і індукції магнітного поля і вже за ними визначають значення магнітних втрат. Особливістю описаного методу є застосування масивів миттєвих значень струмів і напруги і специфічних алгоритмів розрахунку, які використовуються для визначення за цими масивами інтегральних значень напруги і площини петлі гістерезису [2].

Такий підхід має два істотних недоліки. По-перше, інформація про середню силову лінію та переріз магнітопроводу реальних силових трансформаторів в ряді випадків може бути не достовірною або зовсім бути відсутньою, і по-друге, перехід від електричних величин до магнітних істотно ускладнює розрахунки. Крім того, такий метод не може бути використаний для визначення магнітних втрат, коли трансформатор працює в своєму нормальному робочому режимі, а дослід холостого ходу не проводився.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. Посібник [Текст] // Мілих В.І. – К.: «Каравела», 2006.

2. Трансформатори. Загальні відомості про трансформатори. Принцип дії та будова. ДПТНЗ «ВМВПУ»: веб сайт. URL: <http://vmvpu.vn.ua>. (дата звернення: 7.04.2021)