

УДК 621.314.222.6

Терещенко Я.Д.¹, Якубін Р.О.², Тиховод С.М.³

¹ студ. гр. Е-272 НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-273 НУ «Запорізька політехніка»

³ проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРАХУНОК ІНДУКТИВНОСТІ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатори є критичними компонентами енергетичних систем, а їх точне моделювання необхідне для аналізу режимів роботи, особливо при внутрішніх несправностях, таких як замикання обмоток або на землю. Класичні методи розрахунку індуктивності часто ґрунтуються на спрощених припущеннях, які ігнорують горизонтальні потоки розсіювання та вплив конструкції трансформатора. Це призводить до неточностей у при використанні спеціалізованих програмних засобів, що ускладнює розробку ефективних систем релейного захисту. Актуальність дослідження полягає в необхідності розробки методу, який враховує як вертикальні, так і горизонтальні складові магнітного розсіювання, забезпечуючи точність моделювання без необхідності проведення дорогих та складних експериментів

Основною метою дослідження було створення універсального методу розрахунку індуктивності трансформатора на основі аналізу його магнітного кола.

В процесі дослідження було вирішено наступні завдання: розробка математичних моделей для визначення взаємної індуктивності та індуктивності розсіювання з урахуванням усіх складових магнітних потоків, забезпечити врахування впливу геометрії трансформатора на параметри моделі, перевірити точність моделювання шляхом порівняння результатів з даними динамічних аналогових тестів.

В роботі було запропоновано систему рівнянь для розрахунку взаємної індуктивності та індуктивності розсіювання яка відображає структуру трифазного тристержевого трансформатора. Модель дозволяє враховувати вертикальне розсіювання, яке обумовлено нерівномірністю розподілу ампер-витків по висоті та горизонтальне розсіювання, обумовлене асиметрією обмоток у радіальному напрямку.

Валідація отриманих результатів показала достатню точність моделі, струмова похибка у режимі короткого замикання не перевищує 8 %.

Запропонований метод розрахунку індуктивності на основі магнітного кола враховує вплив горизонтальних потоків розсіювання, які традиційно ігноруються через їхню меншу величину порівняно з вертикальними. Це дозволило підвищити точність моделі, особливо для трансформаторів з регульовальними відводами.