

УДК 621.313

Дубров Є.П.¹, Петров З.Г.¹, Верхолапов С.Д.¹, Семивол В.В.², Дівчук Т.Є.³

¹ студ. гр. Е-219м НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-919м НУ «Запорізька політехніка»

³ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ СХЕМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

При дослідженні силових трифазних трансформаторів в режимах неробочого ходу та дослідного короткого замикання їх параметри можуть бути представлені у вигляді схем заміщення [1-4]. Найбільш поширеними є Т-подібна, П-подібна та Г-подібна схеми заміщення трансформатора [1]. Як правило, П-подібна схема заміщення використовується у випадках, коли ярма насичуються сильніше ніж стрижні [1], Т-подібна схема заміщення може бути корисною для дослідження трансформаторів з магнітними шунтами, для автотрансформаторів з розташуванням послідовної обмотки ближче до стрижня. Г-подібна схема заміщення є найбільш наближеною до умов дослідних режимів неробочого ходу та короткого замикання, але саме П-подібна схема заміщення є необхідною для визначення похибки розрахунків за спрощеною Г-подібною схемою [1].

Для покращення точності, достовірності і адекватності розрахунків параметрів трансформаторів на етапі конструкторської підготовки виробництва силових трансформаторів вибір більш ефективної схеми за

ознаками обчислювальної ефективності і точності потребує детального аналізу.

Для визначення електричних параметрів застосовуються відомі співвідношення для Т – подібної схеми заміщення [1] та вирази для П-подібної схеми заміщення [1].

Якщо електричні параметри неробочого ходу і короткого замикання вважати взаємонезалежними і знехтувати падінням напруги на опорі первинної обмотки від струму намагнічування, то П – подібну схему можна перетворити у Г – подібну схему. Це може привести до похибки, обумовленою даною схемною моделлю, тому що не враховано струм намагнічування у колі первинної обмотки. Але струм неробочого ходу силових трансформаторів добігає 1% від номінального струму трансформатора тому таке спрощення може бути допустимим. Опори первинної обмотки послідовно вмикаються з приведеними опорами вторинної обмотки, а при їх додаванні визначаються опори дослідного режиму КЗ трансформатора R_k і X_k [1, 2].

Параметри Г- подібної схеми заміщення можуть бути достовірно виміряні та розраховані у дослідних режимах неробочого ходу і короткого замикання під час випробувань силових трансформаторів, що потребуватиме додаткових ресурсів.

Сучасним аналогом дослідних випробувань є сучасні програмні засоби, в основі яких лежить метод польового моделювання. Тому аналіз роботи трифазних силових трансформаторів з плоскою магнітною системою на етапі конструкторської підготовки потребує обґрунтування обчислювальної сумісності та ефективності польового моделювання з різними видами схем заміщення в режимах неробочого ходу та короткого замикання. Це забезпечить вимоги підвищення точності ідентифікації параметрів схем заміщення засобами математичного моделювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лейтес, Л. В. Схемы замещения многообмоточных трансформаторов [Текст] / Л. В. Лейтес, А. М. Пинцов. М.: Энергия, 1974, 192 с.
2. Тихомиров, П. М. Расчет трансформаторов [Текст] / П. М. Тихомиров. – М.: Энергоатомиздат, 1986. –528 с.
3. Пентегов, И.В. Связь между параметрами электромагнитных, принципиальных схем и схем замещения двухобмоточных трансформаторов / И.В. Пентегов, С.В. Рымар, И.В. Волков // Електротехніка і електромеханіка. – 2006. – № 3. – С. 67-79.
4. Яримбаш, Д.С. Особливості визначення параметрів короткого замикання силових трансформаторів засобами польового моделювання [Текст] / Д. С. Яримбаш, С. Т. Яримбаш, Т. Є. Дівчук, І. М. Килимник //

Електротехніка та електроенергетика. 2016. № 1, С.12-17. doi: 10.15588/1607-6761-2016-1-2.