

Моделювання перехідних процесів у трансформаторах при комутації

Новгородцев А.І., доцент; Садовничий А.О., студент
Сумський державний університет, м. Суми

Суттєвою проблемою в електроенергетиці стали так звані стрибки струму при ввімкненні силових трансформаторів, які становлять небезпеку для обмоток трансформаторів, а також мають вплив на точність та надійність роботи релейного захисту.

Побудова комп'ютерних моделей для вирішення задач електроенергетики повинно будуватися на основі обліку реальної конфігурації і розмірів їх магнітної системи.

Стрибки струму намагнічування можуть мати велику амплітуду і тривалість протікання, що визначає негативні ефекти, такі як потенційна небезпека пошкодження обмоток трансформатора та виводу його із ладу. Крім цього, генерований трансформаторами струм високих гармонік може викликати хибну роботу пристроїв релейного захисту та автоматики, а також знизити якісні показники режиму у енергосистемі.

При відмикання трансформатора від джерела живлення, у його магнітній системі зберігається залишкова індукція. При наступному його ввімкненні при наявності у магнітній системі такої залишкової індукції, стрибки струму намагнічування можуть суттєво зрости.

Метою даної роботи є побудова методики і комп'ютерної програми для аналізу перехідних процесів у трансформаторі при наведених схемах його електричної та магнітних ланцюгів, а також зовнішнього ланцюга взагалі.

При апробації і моделюванні процесів у трансформаторі, отримані стрибки намагнічуючого струму, які непогано узгоджуються з експериментальними даними.

Дослідження стрибків показали, що у випадку ввімкнення холостого трансформатора, у магнітній системі якого є залишкова індукція, можуть виникнути стрибки струму намагнічування до десятків кА.

Близькість максимальних стрибків струму до струмів короткого замикання у трансформаторі підтверджується моделюванням ряду силових трансформаторів.