

СЕКЦІЯ ЕНЕРГЕТИКИ ТА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

Науковий керівник – д.т.н., проф. А. О. Лозинський

Ю. Близняк

Науковий керівник – д. т. н., проф. Сеґеда М. С.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ В ВИСОКОВОЛЬТНИХ ДВООБМОТКОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ

Математичне моделювання хвильових процесів в обвитках трансформатора можна загалом розділити на такі підходи: – моделювання методом «білої скриньки»; моделювання методом «сірої скриньки»; моделювання методом «чорної скриньки».

Для моделювання методом «білої скриньки» необхідно формування математичних моделей елементів електроенергетичної системи (ЕЕС) з врахуванням всіх параметрів заступної схеми елемента, що дозволяє досліджувати процес в середині трансформатора.

Моделювання методом «чорної скриньки» не вимагає формування математичної моделі для кожного елемента ЕЕС і асоціюється з підходом, де координати моделі елемента обчислені чи виміряні на початку і в його кінці. Для цього використовується метод змінних стану, який дозволяє аналізувати і синтезувати ЕЕС на електромагнітну сумісність всіх елементів ЕЕС і дає змогу визначити струм і напругу в будь-який момент часу.

Компромісом цих двох методів є метод «сірої скриньки», який їх об'єднує.

Основна мета формування математичної моделі трансформатора на підставі «білої скриньки» – це обчислення напруги вздовж обвитки під час дії на них імпульсних перенапруг різної форми та вільних коливань всередині обвиток, що дозволяє координувати їх ізоляцію. Координація ізоляції – це сукупність заходів, які попереджують пошкодження ізоляції всіх елементів ЕЕС з найменшими затратами.

Математичний аналіз внутрішніх коливань напруги в обвитках трансформатора можна розділити на такі стани: – вивід диференціальних рівнянь, які описують ці коливання, на підставі заступної схеми обвиток; – формування граничних умов на кінцях обвитки; -визначення

початкового розподілу напруги вздовж обвиток за дії на неї імпульсу перенапруги; – визначення кінцевого розподілу напруги; – початковий розподіл напруги вздовж обвитки рівний кінцевому розподілу напруги плюс функції вільних коливань для початкового моменту (за $t=0$); – розв’язання рівнянь за дії хвилі довільної форми.

Коливання напруги в обвитках трансформатора викликають перенапруги відносно землі, а також між витками обвитки та обвитками.

Ці амплітуди і градієнтні перенапруги можна зменшити: – зменшенням внутрішніх коливних напруг в обвиті; – дією на імпульс перенапруги, який падає на обвитку; – дією на напруги нейтралі обвиток трансформатора. Ці три фактори являються основними в схемах захисту трансформатора від перенапруг.

Метою роботи є розроблення математичної моделі для дослідження хвильових процесів в обвитках високовольтних двообмоткових трансформаторів за дії на них імпульсних перенапруг, розв’язання диференціальних рівнянь в часткових похідних методом розділення змінних.

М. Вігуро

Науковий керівник – д.т.н. проф. Паранчук Я. С.

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОМИСЛОВОЇ МЕРЕЖІ ETHERCAT ДЛЯ КЕРУВАННЯ СЕРВОДВИГУНАМИ ШЕСТИСОБОВОГО ЗВАРЮВАЛЬНОГО РОБОТА

Зварювальні роботи-маніпулятори призначені для позиціонування зварювальної головки у визначеній згідно технологічних умов орієнтації по відношенню до заготовки (наприклад, елементів кузова легкового автомобіля) для виконання зварювальних робіт (рис. 1).

Такі роботи можуть також працювати у поєднанні з обертаючими та позиційними механізмами заготовки. В основу роботи покладено електричне контактне зварювання. Точність позиціонування зварювальної головки складає $\pm 0,1$ мм. Завдяки такій високій точності позиціонування зварювальної головки, іншим застосуванням робота є виконання технологічних операцій лазерного різання. На основі таких маніпуляторів проектують повністю автоматизовані технологічні процеси виробництва, зокрема цілком непереривний процес зварювання кузовів автомобілів, що реалізується з високою продуктивністю і досконалою якістю зварювальних робіт