**Засідкович Назар Романович. Ферорезонансні процеси в електромережах 35 кВ з трансформаторами напруги : Дис... канд. техн. наук: 05.14.02 / Національний ун-т "Львівська політехніка". — Л., 2004. — 175арк. — Бібліогр.: арк. 140-152**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Засідкович Н.Р. Ферорезонансні процеси в електромережах 35 кВ з трансформаторами напруги. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.02 – Електричні станції, мережі і системи.  Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, 2005.  У дисертації проведено дослідження ферорезонансних процесів в електричних мережах 35 кВ з ізольованою нейтраллю та встановлено їх вплив на роботу серійних трансформаторів напруги типу ЗНОМ, НАМИ. Проаналізовано режими роботи та визначено параметри мережі за яких можливе пошкодження ТН внаслідок ФРП. Запропоновано принципи побудови (реконструкції пошкоджених) трифазного трансформатора напруги з дільником напруги, який є стійкий до будь-яких нестаціонарних режимів мережі. Використання такого трансформатора напруги з вимірним пристроєм, сформованим на базі мікропроцесора, дозволяє з необхідною точністю вести облік електроенергії споживачів, забезпечувати вимірювання напруг мережі та здійснювати сигналізацію про замикання фази на землю, а за рахунок стійкості ТН суттєво підвищувати надійність роботи ЕМ в цілому. Основні результати роботи впроваджено в дослідно-промислову експлуатацію і понад три роки успішно працюють в енергопідприємствах України. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі розв’язана актуальна науково-практична задача зі створення структурних моделей для дослідження нестаціонарних процесів електромереж з існуючими трансформаторами напруги, що дало змогу запропонувати нові підходи у побудові (реконструкції) трансформаторів напруги з дільниками напруги, абсолютно стійких до ферорезонансних процесів та перекидних дуг. З метою узагальнення та вироблення пропозицій щодо практичного використання результатів дисертаційного дослідження нижче сформульовано основні висновки роботи.   1. Підтверджено, що одним з вагомих недоліків мереж з ізольованою нейтраллю є можливість виникнення ферорезонансних процесів в електромережах та вихід з ладу обладнання, в першу чергу трансформаторів напруги. Пропоновані різноманітні заходи уникнення цього негативного явища, в тому числі й використання антирезонансних трансформаторів, повністю проблему на даний час не вирішують. 2. Створено комплекс структурних моделей, які охоплюють усі визначальні елементи підстанції та електричної мережі (силовий трансформатор, трансформатор напруги, збірні шини, лінії електропередач тощо), що дало можливість провести дослідження за широкого діапазону зміни параметрів, початкових умов, визначити межі виникнення та існування ферорезонансних процесів. 3. Проведені дослідження, в тому числі й на діючих підстанціях, підтвердили, що ФРП з трансформаторами напруги типу ЗНОМ-35, які широко використовуються в ЕМ 35 кВ, виникають між еквівалентною ємністю мережі та нелінійною індуктивністю ТНКІ (за втрати зв’язку фази із землею під час ОЗЗ). Стійкий ферорезонанс із субгармонічною частотою 25 Гц виникає в мережі з ємнісними струмами замикання на землю (0,42,3) А. При цьому струми, що протікають по первинних обмотках ТН в десятки раз перевищують максимально допустимі значення і є причиною їх термічного пошкодження. 4. Встановлено, що в режимах дугових ОЗЗ не виключається можливість пошкодження антирезонансного ТН типу НАМИ-35. Особливо небезпечними, з точки зору надструмів в обмотках ВН цього трансформатора напруги, є однополярні та двополярні несиметричні перекидні дуги. 5. Запропоновано способи реконструкції існуючих ТН типу НАМИ-35, а також використання двох ТН типу НОМ-35 для створення трифазного трансформатора напруги з дільником напруги, чим повністю усувається можливість виникнення ФРП, а трансформатор напруги ефективно виконує всі функції, які покладаються на серійні ТН. 6. Проведені дослідження на цифровій математичній моделі нормального та нестаціонарних (металевого та дугового ОЗЗ, грозових перенапруг) режимів роботи ЕМ 35 кВ з ТТНДН підтвердили високу стійкість таких ТН до аварійних процесів. 7. На основі запропонованого підходу до формування сигналів розроблено принципи побудови мікропроцесорного вимірного пристрою для схеми ТТНДН. ВП здійснює вимірювання та відтворення на цифровому індикаторі всіх напруг мережі в режимі реального часу з допустимою похибкою, яка не перевищує нормованих значень, що ставляться до відповідних пристроїв, а також сигналізує про появу “землі в мережі”. 8. Виготовлено й встановлено в дослідно-промислову експлуатацію три ТТНДН 35 кВ з мікропроцесорними вимірними пристроями. | |