**Мединський Ростислав Володимирович. Процеси в електричних мережах 10 кВ з ізольованою нейтраллю і трансформаторами напруги: Дис... канд. техн. наук: 05.14.02 / Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2002. - 213арк. - Бібліогр.: арк. 159-172.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Мединський Р.В. Процеси в електричних мережах 10 кВ з ізольованою нейтраллю і трансформаторами напруги. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.02 - Електричні станції, мережі та системи.  Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, 2002 р.  У дисертації розглянуто проблему виходу з ладу трансформаторів напруги в мережах з ізольованою нейтраллю. Якісно розвинуто та кількісно доповнено шлях вирішення цієї проблеми, який полягає у вдосконаленні способів і засобів захисту наявних ТН до ферорезонансних процесів та дугових замикань фази на землю. Запропоновано радикальний спосіб уникнення пошкоджень ТН, на основі якого розроблено схему та здійснено технічну реалізацію нового нерезонуючого трансформатора напруги 10 кВ. У трансформаторі НТН-10 використання ємнісного дільника для контролю однієї з фазних напруг та під’єднання двох інших первинних обмоток електромагнітних ТН на лінійні напруги мережі виключає можливість появи ферорезонансних процесів під час збурень фазних напруг ЕМ з ізольованою нейтраллю. Основні результати роботи успішно впроваджено у промислову експлуатацію на підприємствах електромереж України. | |
| |  | | --- | | Вихід з ладу трансформаторів напруги під час нестаціонарних процесів в електромережах з ізольованою нейтраллю є однією з основних причин зниження рівня надійності, електробезпеки та якості електропостачання споживачів розподільних мереж. Для поліпшення ефективності функціонування таких ЕМ у роботі опрацьовано два шляхи вирішення проблеми пошкоджуваності ТН 10 кВ. Перший з них полягає у вдосконаленні способів і засобів підвищення стійкості наявних ТН до ферорезонансних процесів та дугових замикань, а за другим шляхом, радикальним і значно ефективнішим, запропоновано новий нерезонуючий трансформатор напруги з використанням схем контролю несиметрії мережі без заземлених електромагнітних ТНКІ. З метою узагальнення результатів дисертаційного дослідження та вироблення практичних пропозицій щодо їхнього використання нижче сформульовано основні висновки роботи.   1. Досліджено нестаціонарні процеси під час збурень в ЕМ 10 кВ з ізольованою нейтраллю та електромагнітними ТН типів НТМИ-10, НАМИ-10, ЗНМИ-10. Це дало змогу встановити умови виникнення та особливості існування ферорезонансних процесів, а також виявити фактори, які впливають на появу й небезпечне протікання ФРП в ЕМ із вказаними ТН. 2. Обґрунтовано й доведено ефективність постійного увімкнення актив-ного опору встановленої величини у додаткові обмотки ТН типів НТМИ-10, НАМИ-10, ЗНМИ-10, а також визначено оптимальні значення додаткових резисторів, які необхідно короткочасно вмикати до обмотки розімкнутого трикутника трансформаторів зазначених типів для їхнього захисту від термічного пошкодження в умовах ФРП. Таким чином, було підтверджено ефективність способу дозованого демпфування ФРП шляхом зниження добротності ферорезонансного контуру, який полягає у внесенні додаткового активного опору у схему нульової послідовності мережі з ізольованою нейтраллю. 3. Досліджено режими дугових замикань фази на землю в ЕМ 10 кВ з ізольованою нейтраллю та встановлено діапазони ємнісних струмів замикання на землю мережі для ТН типів НТМИ-10, НАМИ-10 і ЗНМИ-10, коли можливим є вихід з ладу цих трансформаторів напруги. Ці дослідження дозволили, використовуючи вищеназваний шлях боротьби з ФРП, встановити необхідні величини до-даткових резисторів для кожного ТН зокрема та довести ефективність цього заходу для зриву процесу дугового замикання на землю у визначеному діапазоні ємнісних струмів замикання на землю. 4. Подано конкретні практичні рекомендації щодо способу формування сигналу на своєчасне увімкнення додаткових резисторів, який пропорційний струмові в обмотці високої напруги ТН. 5. Доведено принципову неможливість повністю уникнути виходів з ладу заземлених трансформаторів напруги контролю ізоляції під час нестаціонарних процесів в ЕМ 10 кВ з ізольованою нейтраллю. З огляду на це обґрунтовано та доведено ефективність способу вирішення проблеми пошкоджуваності ТН, який полягає у вилученні заземленої нелінійної індуктивності з ферорезонансного контуру та її заміні ємнісним дільником напруги. 6. Розроблено новий нерезонуючий трансформатор напруги 10 кВ, в якому використання ємнісного дільника для контролю однієї з фазних напруг та під’єднання двох інших первинних обмоток електромагнітних ТН на лінійні напруги мережі виключає можливість появи ферорезонансних процесів під час збурень фазних напруг ЕМ з ізольованою нейтраллю. 7. Сформульовано та обґрунтовано вимоги до вимірювального пристрою як невід’ємної частини трансформатора НТН-10, а також розроблено структурну схему аналогового ВП, на основі якої реалізовано принципову схему з використанням прецизійних операційних підсилювачів. 8. Проведено теоретичні та експериментальні дослідження первинних давачів напруги й вимірювального пристрою трансформатора НТН-10, на основі чого отримано метрологічні характеристики нового трансформатора. За результатами цих досліджень доведено здатність нерезонуючого ТН 10 кВ з необхідною точністю здійснювати облік електроенергії, що надходить споживачам, а також ефективно виявляти та сигналізувати про появу "землі" у мережі за напругою нульової послідовності й контролювати всі фазні та лінійні напруги електромережі. 9. Теоретично обґрунтовано та підтверджено понад чотирирічною безаварійною дослідно-промисловою експлуатацією трансформатора НТН-10 на діючих підстанціях, що новий ТН як апарат високої напруги, стійкий до збурень, які виникають під час нестаціонарних процесів в електромережах 10 кВ з ізольованою нейтраллю. Він може в цих умовах ефективно виконувати функції, покладені на серійні ТН, з огляду на що його впровадження даватиме значний економічний ефект, підтверджений техніко-економічними розрахунками. 10. За результатами роботи впроваджено нерезонуючі трансформатори напруги з ВП, які отримано шляхом реконструкції пошкоджених ТН типу НАМИ-10, що засвідчують відповідні документи. Враховуючи позитивні результати їхньої роботи на підприємствах ЕМ України, а також те, що більшість ТН 10 кВ за статистичними даними вичерпали свій ресурс і в Україні їх не виготовляють, то новий нерезонуючий трансформатор напруги має отримати якнайширше застосування у ЕМ 10 кВ, а ідеї, покладені в основу його реалізації, можуть бути успішно використані під час розроблення нових ТН для мереж інших класів напруги. | |