

УДК 621.3.048.1

Сахно О.А.¹, Скрупська Л.С.², Остапенко В.Ю.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. Е-412м НУ «Запорізька політехніка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ ВІД АВАРІЙ ВНАСЛІДОК ПОШКОДЖЕННЯ ГОЛОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ВВОДІВ

Пошкодження головної ізоляції вводів є однією з найбільш поширених причин аварій силового трансформаторного обладнання на класи напруги 110кВ та вище. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ) у п.3.2.60 вимагають обов'язковий пристрій контролю ізоляції вводів (КІВ) 500 – 750 кВ, з дією на сигнал за часткового пробою, і на вимкнення в разі пошкодження ізоляції вводу (до повного пробою).

Електромеханічний пристрій КІВ використовує нерівноважно-компенсаційний метод – струм небалансу. Класична схема підключення викладена в [1], вона включає в себе використання спеціалізованого трансформатору типу ТПС-0,66, який використовується для «балансування» схеми, за рахунок підключення вимірювальних виводів вводів до різних відпайок первинної обмотки цього трансформатору. Подібні трансформатори у разі виникнення високочастотних перенапруг на шині розподільчого пристрою становляться причиною виникнення

неприпустимих перенапруг на ізоляції вимірювального виводу, та можуть стати причиною пошкодження вводу, особливо для сучасних вводів з так званою RIP-ізоляцією. Згідно з результатами математичного моделювання, проведеного авторами, встановлено, що навіть без використання погоджувального трансформатора, напруга на ізоляції вимірювального виводу при перенапругах з частотою більше 18кГц може привести до пошкодження ізоляції, але під час експлуатації обладнання – частота грозових та комутаційних перенапруг може складати біля 1МГц [2], а за результатами проведених авторами досліджень – до 10МГц.

Тому авторами запропонована схема модернізованого пристрою КІВ (рис.4), на мікропроцесорній базі, що дозволяє використовувати вимірювальний вивід вводу у режимі глухого заземлення (вимірювальний каскад такого пристрою представляє собою мініатюрний прохідний трансформатор струму, через «вікно» якого проходить жила сигнального кабелю).

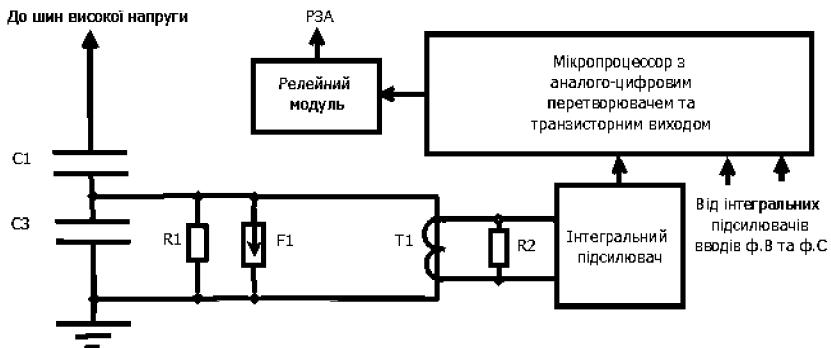


Рисунок 4 – Структурна схема модернізованого пристрою КІВ:

C1 – ємність головної ізоляції, C3 – ємність останніх шарів ізоляції, R1 – захисний резистор в адаптері підключення, F1 – швидкодіючі елементи захисту від перенапруг (розрядники, варистори), T1 – прохідний трансформатор струму, R2 – навантажувальний резистор для T1 (каскади фаз «В» та «С» умовно не показані)

Цей пристрій має наступні переваги:

- безпечність схеми підключення для ізоляції контрольованого вводу – відмова від імпортного погоджувального трансформатора ТПС-0,66, що має великі масо-габаритні показники та негативний вплив на ізоляцію вводу під час перенапруг;
- захист від обриву кабелю – забезпечують безпечну (для персоналу та обладнання) величину напруги (нижче 42В) на розімкнених кінцях кабелю при номінальних режимах роботи обладнання;

– переваги мікропроцесорного пристрою (автоматизоване балансування, можливість використання даних про фазу вектору небалансу та багато інших).

Захисний резистор R1 та елементи захисту від перенапруг, що знаходяться в адаптері підключення працюють тільки у разі пошкодження кабелю від вимірювального виводу вводу до шафи КІВ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методические указания по техническому обслуживанию устройства КИВ: МУ 34-70-39-83. – [введен 1983-08-01]. – М.: СОЮЗТЕХЭНЕРГО, 1983 – 32 с.

2. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст] Введ. 01.01.00. – К.: Госстандарт Украины, 1999. – 31 с.