

Пристрій відноситься до електровимірювальної техніки та стосується контролю і вимірювання опору ізоляції під робочою напругою високовольтних апаратів електричних мереж з землею нейтраллю, таких як трансформатори струму, олієнаповнені вводи реакторів і трансформаторів, вимикачів тощо.

Відомий пристрій контролю та вимірювання опору ізоляції електричної мережі, що містить послідовно з'єднані блоки приєднання, під'єднання та вимірювання, причому блок приєднання містить розрядник, під'єднаний до вимірного і заземленого виводів апарата (Перевірка ізоляції трансформаторів струму 330÷750кВ під робочою напругою // Методичні вказівки. Укренерго, Київ, 2001. ГКД 34.46.301-99.).

У відомому пристрої вимірювання здійснюється на змінному струмі за допомогою моста змінного струму, з використанням еталонного трансформатора струму, фільтра низьких частот тощо, що суттєво ускладнює схему та процес вимірювань і не забезпечує необхідної достовірності та точності вимірів.

В основу винаходу поставлено завдання створити пристрій контролю та вимірювання опору ізоляції апарата електричної мережі, в якому введення нових елементів і зв'язків між ними дозволило б за рахунок використання нового принципу вимірювань досягти необхідної достовірності та точності вимірів.

Поставлена задача досягається тим, що пристрій контролю та вимірювання опору ізоляції апарата електричної мережі, що містить послідовно з'єднані блоки приєднання, під'єднання та вимірювання, причому блок приєднання містить розрядник, під'єднаний до вимірного та заземленого виводів апарата, згідно винаходу, блок приєднання додатково містить конденсатор, під'єднаний паралельно розряднику, а блок вимірювання містить джерело постійної напруги, перетворювач "струм-напруга", джерело компенсуючої напруги, суматор напруг та індикатор величини опору ізоляції апарата, причому джерело постійної напруги, вхід якого є одночасно виходом блоку вимірювання, під'єднано до входу перетворювача "струм-напруга", вивід якого під'єднано до землі, а його вхід під'єднано до входу суматора напруг, сюди ж під'єднано джерело компенсуючої напруги, вивід якого під'єднано до землі, вихід суматора напруг під'єднано до входу індикатора величини опору ізоляції апарата.

Використання джерела постійної напруги дає змогу ефективно і з гарантованою точністю та достовірністю вимірювати опір ізоляції апарата, незалежно від зміни величин робочих напруг усіх трьох фаз його.

Блок приєднання, що під'єднаний безпосередньо до вимірного виводу високовольтного апарата, призначений для захисту від появи високих напруг на блоці під'єднання і дає змогу проводити вимірювання опору ізоляції його під робочою напругою. Конденсатор, під'єднаний паралельно розряднику, служить для пониження високої напруги вимірного виводу апарата до безпечної величини, а також дає змогу підвести постійний струм до цього виводу. Блок під'єднання має постійний електричний зв'язок з блоком приєднання і призначений для безпосереднього ввімкнення вимірних приладів як стаціонарних, так і переносних. При цьому вимірювання здійснюється на постійному струмі з необхідною точністю та достовірністю за дії безпечних, з точки зору техніки безпеки, напруг.

На фігурі зображено принципову схему з'єднання блоків та елементів, де:

1 - блок приєднання; 2 - блок під'єднання; 3 - блок вимірювання; 4 - розрядник; 5 - конденсатор; 6 - джерело постійної напруги; 7 - перетворювач "струм-напруга"; 8 - суматор напруг; 9 - джерело компенсуючої напруги; 10 - індикатор опору ізоляції апарата; R_{113} , R_{213} - опори ізоляції високовольтного апарата; C1, C2 - ємності високовольтного апарата; В - вимірний вивід високовольтного апарата; 3 - заземлений вивід високовольтного апарата.

Блоки та елементи пристрою з'єднані між собою наступним чином.

Блок приєднання 1, що містить паралельно з'єднані розрядник 4 та конденсатор 5 під'єднано своїми входами до вимірного (В) та заземленого (3) виводів апарата електричної мережі. До виходу блоку приєднання 1 під'єднано своїм входом блок під'єднання 2, до виходу блоку під'єднання 2 під'єднано вхід блоку вимірювання 3, який одночасно є входом джерела постійної напруги 6, вихід якого під'єднано до входу перетворювача "струм-напруга" 7, вивід якого під'єднано до "землі", а вихід - до входу суматора напруг 8, сюди ж під'єднано вхід джерела компенсуючої напруги 9, вивід якого також під'єднано до "землі", а вихід суматора напруг 8 під'єднано до входу індикатора опору ізоляції 10.

Пристрій працює наступним чином.

Постійна напруга від джерела постійної напруги 6, через блоки під'єднання 2 та приєднання 1 поступає на вимірний В і заземлений 3 виводи високовольтного апарата, зображеного ємностями C1 та C2. Як відомо, постійний струм I через ємності не тече і він розподілятиметься між опорами ізоляції R_{113} та R_{213} . В разі погіршення ізоляції високовольтного апарата, наприклад, трансформатора струму, опори R_{113} , R_{213} , чи один з них, зменшуватимуться, струм I зростатиме, що й зафіксує в кінцевому результаті індикатор опору ізоляції 10. Він може бути налаштований так, що вимірюватиме величину опору безпосередньо в Ом (МОм).

Оскільки в блоці приєднання 1 використовуються конденсатор 5 та розрядник 4, що вмикаються паралельно ємності C2, то з метою компенсації струму спливу через них, у вимірному блоці використовується джерело компенсуючої постійної напруги 9, величина струму якого встановлюється рівною струму спливу через ці елементи, при від'єднанні пристрою контролю та вимірювання від вимірного виводу В високовольтного апарата.

Отже, використання запропонованого пристрою контролю та вимірювання опору ізоляції високовольтних апаратів (трансформаторів струму, олієнаповнених ввідів трансформаторів, реакторів, вимикачів тощо) дасть змогу здійснювати неперервний контроль стану ізоляції цих апаратів під робочою напругою, своєчасно попереджувати обслуговуючий персонал про її погіршення, тим самим запобігати можливим пошкодженням обладнання.

