

Винахід належить до електровимірювальної техніки. Винахід може бути використаний для перевірки вимірювальних комплексів, які здійснюють облік електроенергії у високовольтних електромережах на місцях їх експлуатації.

Відомий пристрій для перевірки трансформаторів струму (ТС), який складається з еталонного ТС та двох еталонних лічильників електроенергії (ЛЕ), за показаннями яких за деякий інтервал часу при спільному для ТС, що перевіряється, та еталонного ТС вхідному струмі розрахунком визначають струмову та кутову похибки ТС, який перевіряється [1].

Недоліком цього пристрою є його зорієнтованість на перевірку лише ТС і обмеженість в сфері застосування тільки низьковольтними електромережами.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій для перевірки ЛЕ, який являє собою еталонний ЛЕ трансформаторного увімкнення [2]. Оцінювання похибки ЛЕ, який перевіряється, здійснюється на основі порівняння його показань з показаннями еталонного ЛЕ за деякий інтервал часу за умов їх спільних вхідних сигналів. Цей пристрій не дозволяє виконувати перевірку каналу обліку електроенергії у високовольтних електромережах через практичну неможливість розміщення еталонних високовольтних вимірювальних ТС в умовах діючої підстанції. Саме цим викликана необхідність застосування для оцінювання похибок каналу розрахункових співвідношень, побудованих на основі відомих даних про класи точності окремих засобів вимірювання [3], які входять до його складу. Це не забезпечує потрібної достовірності такої оцінки, не дозволяє здійснювати її на місці експлуатації засобів вимірювання і не відповідає сучасним вимогам до точності обліку електроенергії.

Задачею винаходу є створення еталонного каналу для перевірки засобів обліку електроенергії в умовах експлуатації трифазних високовольтних електромереж за яким, завдяки виконанню еталонного каналу у вигляді трьох вимірювальних комплектів, одна частина кожного з яких в складі еталонного ТС, еталонного ЛЕ, еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга, а також джерела живлення розміщується на фазному проводі на потенціалі високовольтної електромережі, друга - в складі еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга, розміщується на потенціалі землі, похибка каналу визначається в умовах експлуатації, розширюються можливості засобу перевірки, підвищується точність та достовірність оцінювання похибки вимірювального каналу в цілому.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що еталонний канал для перевірки засобів обліку електроенергії в трифазній високовольтній електромережі, що містить еталонні трансформатори струму та еталонний лічильник електроенергії, складається з трьох вимірювальних комплектів, в кожному з яких корпуси еталонного трансформатора струму, еталонного однофазного лічильника електроенергії, першого еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга та автономного джерела живлення, знаходяться на потенціалі однієї з фаз електромережі, а корпус другого еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга знаходиться на потенціалі землі, при цьому вхідне коло струму еталонного лічильника електроенергії увімкнене у вторинну обмотку еталонного трансформатора струму фази, первинна обмотка якого увімкнена в розсічку фазного проводу, вхідне коло першого еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга увімкнено послідовно з первинною обмоткою високовольтного трансформатора напруги фази каналу, що перевіряється, між його високопотенціальним зажимом та фазним проводом, а вихідні затискачі увімкнені у вхідне коло напруги еталонного лічильника електроенергії, вхідне коло другого еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга з'єднано послідовно з первинною обмоткою високовольтного трансформатора напруги відповідної фази каналу, який перевіряється, між його низькопотенціальним зажимом і землею, а вихідні затискачі увімкнені до кола напруги відповідної фази лічильника електроенергії каналу, який перевіряється.

Порівняльний аналіз відомих технічних рішень показує, що запропонований канал має в своєму складі вимірювальні засоби, які дозволяють виконувати перевірку не окремих компонентів вимірювального каналу, якими є ТС і ЛЕ, а каналу в цілому та виконувати її на місці встановлення цих засобів вимірювання в реальних умовах їх експлуатації. При цьому в показаннях ЛЕ еталонного каналу завдяки живленню їх струмових кіл від еталонних ТС, виключений вплив похибок ТС каналу, який перевіряється, а при розв'язанні задачі встановлення результуючої похибки вимірювального каналу електроенергії, включно з урахуванням похибок трансформаторів напруги, зменшити кількість складових, які підсумовуються.

На основі наведеного вище можна зробити висновок, що сукупність суттєвих ознак, що викладені в формулі винаходу є необхідною та достатньою для досягнення нового технічного результату - розширення функціональних можливостей та сфери застосування засобу перевірки, підвищення точності та достовірності оцінювання похибки вимірювання електроенергії у високовольтних мережах.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. зображено принципова електрична схема еталонного каналу для трифазної високовольтної мережі з показом структури фазного вимірювального комплексу на прикладі фази А та умовним зображенням вимірювальних комплектів фаз В і С. На кожному з трьох фазних проводів А, В і С розміщена перша частина фазних комплектів еталонних засобів вимірювання, які знаходяться відповідно під потенціалами U_A , U_B і U_C , в складі еталонного ТС 1, первинна обмотка котрого увімкнута в розсічку фазного проводу, однофазного еталонного ЛЕ 2, вхідне коло струму якого увімкнене до вторинної обмотки еталонного ТС 1, еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга 3, вхідне коло якого увімкнуте послідовно з первинною обмоткою 5 високовольтного трансформатора напруги відповідної фази каналу, який перевіряється, між високопотенціальним затискачем і фазою, а його вихідні затискачі увімкнені у вхідне коло напруги еталонного ЛЕ 2, і автономного джерела живлення 4, увімкненого до еталонних ЛЕ 2 та вимірювального перетворювача струму 3. Друга частина кожного з вимірювальних комплектів фаз в складі еталонного вимірювального перетворювача струм-напруга 6 знаходиться на потенціалі землі. Вхідне коло перетворювача 6 з'єднано послідовно з первинною обмоткою 5 високовольтного трансформатора напруги відповідної фази між його низькопотенціальним зажимом і глухозаземленою нейтраллю N.

Пристрій працює таким чином. При вмиканні високовольтної мережі під навантаження ЛЕ комплексу, який перевіряється, вимірює електроенергію, пропорційну вторинним струмам високовольтних ТС комплексу, який перевіряється, вихідним напругам еталонних вимірювальних перетворювачів струм-напруга, які знаходяться на потенціалі землі, і часу вимірювання. Водночас еталонні ЛЕ вимірюють електроенергію пропорційну вторинним

струмам еталонних ТС і вихідним напругам еталонних вимірювальних перетворювачів струм-напруга, що знаходяться під потенціалом фази, за той же самий час.

Таким чином, у порівнянні з прототипом, використання еталонного каналу, який складається з вимірювальних засобів одна частина яких розміщена на потенціалах фаз, друга - на потенціалі землі дозволяє досягнути нового технічного результату - розширити функціональні можливості та сферу застосування засобів повірки, підвищити точність і достовірність оцінювання похибки обліку електроенергії у високовольтних електромережах в умовах експлуатації.

Джерела інформації

1. P.G.Agnew. A Watthour - Meter Method of Testing Instrument -Transformer,- Bull. Bureau of Stand., 1915, т.11.- С.347.

2. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,28 и 0,58). Введ.01.07.01.- К.: Госстандарт Украины, 2001.-48с.

3. Методические указания по определению погрешности измерения активной электроэнергии при ее производстве и распределении. РД 34.11.325-90. -М.: СПО ОРГРЭС, 1991. -21с.

