



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55738

(13) A

(51) 7 H02H3/17

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ІЗОЛЯЦІЇ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) 2002054426

(22) 30 05 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. №4, 2003 р

(72) Шкрабець Федір Павлович, Скосирев Віктор
Георгієвич, Остапчук Олександр Володимирович

(73) НАЦІОНАЛЬНА ПРИНЦИПА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

(57) 1 Спосіб контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, що включає визначення значень активного опору ізоляції щодо землі мережі, який відрізняється тим, що визначають поточні значення активного опору і ємності ізоляції

щодо землі на кожній ділянці мережі шляхом накладення на мережу струмів непромислової частоти

2 Пристрій контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, що включає джерело оперативного струму, який відрізняється тим, що у пристрій введено блок обчислення, блок виділення і перетворення сигналів, на вхід струму і вхід напруги кожного з яких підключено відповідну контрольовану ділянку мережі, а на вихід - блок обчислення, як джерело сигналу обрано джерело оперативного струму непромислової частоти

Винахід відноситься до електротехніки, області контролю струмів витоку в трифазних мережах напругою вище 1000 В

Відомий спосіб контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В. Суть способу полягає в тому, що на об'єкт контролю накладають струми субгармонік промислової частоти (25 Гц) в коло нульової послідовності мережі з ізольованою нейтраллю /Синельников В.Я., Стасенко Р.Ф., Фельдман Н.М. Захист від однофазних замикань для мереж з ізольованою нейтраллю на накладеному струмі частотою 25 Гц. Заг. Проблеми технічної електродинаміки «Наукова думка», - Київ, вип. 48, 1974, С. 72-76/

Недолік неможливості оперативної діагностики стану ізоляції мережі

Відомий пристрій для здійснення способу, включаючий пасивний генератор субгармонік промислової частоти, підключений до виводів обмоток розімкнутого трикутника трансформатора напруги НТМИ в мережу і реле захисту включене в мережу послідовно через фільтр (ФНП), що складаються з подвійного Т-образного RC-мосту з нульовим настроюванням на 50 Гц і послідовного LC-контуру, налаштованого на частоту 25 Гц, послідовно з'єднаного з фазочутливою схемою /Синельников В.Я., Стасенко Р.Ф., Фельдман Н.М. Захист від однофазних замикань для мереж з ізольованою нейтраллю на накладеному струмі частотою 25 Гц. Заг. Проблеми технічної електродинаміки «Наукова думка», - Київ, вип. 48, 1974,

С. 72-78/

Недолік неможливості оперативної діагностики складових опорів ізоляції мережі

Найбільш близьким технічним рішенням є спосіб контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, шляхом накладення на мережу постійного оперативного струму, що забезпечує визначення активного опору ізоляції мережі щодо землі /Розумний Ю.Т., Шкрабець Ф.П. Підвищення ефективності електропостачання вугільних шахт - К., 1986, - 103 с /

Недоліками даного способу є

- обмежене застосування (ємність мережі 2 мкФ на фазу і максимальну ємність окремого приєднання до 1 мкФ на фазу),
- неможливість виборчого контролю в розподільній мережі

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В - апарат загальносповового захисту від витоку типу АЗО-6. Включає джерело оперативного струму, блок захисту, фільтр приєднання апарата, елемент відстроювання від помилкових спрацьовувань при включенні КЛ, омметр для візуального контролю активного опору ізоляції щодо землі /Розумний Ю.Т., Шкрабець Ф.П. Підвищення ефективності електропостачання вугільних шахт - К., 1986, - 103 с /

Недоліком є обмежена область застосування і неможливість виборчого контролю в розподільній мережі

(13) A

(11) 55738

(19) UA

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, у якому шляхом обліку інших параметрів забезпечується можливість виборчої діагностики на кожній обраній ділянці мережі без зняття робочої напруги і за рахунок цього, підвищення ефективності контролю опору ізоляції мережі щодо землі.

Задача вирішується тим, що у відомому способі контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, що включає визначення значень активного опору ізоляції і ємності мережі щодо землі, згідно з винаходом визначають на кожній ділянці мережі поточні значення активного опору або ємності ізоляції щодо землі, шляхом накладення на мережу струмів непромислової частоти.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою, у якому шляхом введення нових елементів, забезпечується можливість виборчої діагностики всієї мережі і на кожній обраній ділянці мережі без зняття робочої напруги і за рахунок цього, підвищення ефективності контролю опору ізоляції мережі щодо землі.

Задача вирішується тим, що у відомий пристрій контролю ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, що включає джерело оперативного струму, згідно з винаходом введено блок обчислення, блок виділення і перетворення сигналів на вхід струму і вхід напруги кожного з яких підключено відповідну контрольовану ділянку мережі, а до виходу - блок обчислення, як джерело оперативних сигналів обране джерело оперативного струму непромислової частоти.

На фіг. 1 представлена схема пристрою контролю параметрів ізоляції розподільної мережі напругою вище 1000 В, на фіг. 2 показана функціональна схема блоку виділення і перетворення сигналів з ЕОМ.

Пристрій містить блок обчислення 10, блок виділення і перетворення сигналів 2 на вхід струму і вхід напруги кожного з яких підключено відповідну контрольовану ділянку мережі, а до виходу блок обчислення 10, як джерело сигналу обране джерело оперативного струму непромислової частоти 1, 6 і 7 - відповідно провідності ізоляції фаз і витоку.

Спосіб за допомогою пристрою реалізується таким чином.

Пристрій підключають до мережі. На електричну мережу накладають два оперативних сигнали, частоти, яких не рівні між собою і вище промислової (50 Гц). У мережу або на контрольованих ділянках, підключають блоки виділення і перетворення сигналів 2. Включення здійснюють через блоки зняття сигналів (у даному випадку трансформатори струму нульової послідовності 3 - на вході струму і трансформатори напруги 5 - на вході напруги). Блок 1 накладення на мережу оперативного струму непромислової частоти увімкнено у нейтраль силового трансформатора мережі. На

заданій ділянці, не порушуючи режиму роботи мережі, аналоговий сигнал із блоку 1 через трансформатор струму 3 і трансформатор напруги 5 надходить на блок 2, де перетворюється в цифровий для обробки та обчислення.

Блок 2 містить два практично однакових канали, у яких вхідні аналогові сигнали перетворюються у цифрові. Названі канали відрізняються вхідними блоками (узгоджуючими пристроями 8), що забезпечують сполучення аналого-цифрових перетворювачів 9. Потім по лініях зв'язку інформація, надходить на ЕОМ 10, де програмним шляхом здійснюють фільтрацію сигналів оперативних частот, сигнали вимірюють і їхні значення вводять в обчислювальний модуль. Потім на підставі значень цих сигналів на контрольованих ділянках визначають поточні значення активного і ємнісного опору.

Визначають поточні параметри таким чином.

Якщо на чи мережу на лінію накладають одночасно два оперативних сигнали з різними частотами. Тоді для кожного сигналу

$$I_1 = \frac{U_1}{R + j \frac{1}{\omega_1 C}}, \quad I_2 = \frac{U_2}{R + j \frac{1}{\omega_2 C}}$$

при $C = \text{const}$ одержимо

$$R = \frac{\omega_2 U_2 I_1 - \omega_1 U_1 I_2}{I_1 I_2 (\omega_2 - \omega_1)}$$

при $R = \text{const}$ одержимо

$$C = \frac{I_1 I_2 (\omega_2 - \omega_1)}{\omega_1 \omega_2 (U_1 I_2 - U_2 I_1)}$$

Отримані значення параметрів варто використовувати для аналізу стану ізоляції мережі відомими методами. Значення ємності ізоляції дозволяють виключити помилки у виборі уставок захисту, забезпечивши необхідну селективність захисту, а, знаючи значення активного опору можна здійснити оперативне втручання, не допустивши аварійного режиму.

Достоїнствами оперативної системи контролю мережі є

- високий рівень уніфікації елементів,
- можливість перепрограмування на реалізацію тих чи інших функцій без зміни складу комплексу технічних засобів,
- можливість розширення функцій додаванням нових програм,
- скороченням витрат на обслуговування і контроль,
- можливість автоматизації процесів діагностики і налагодження апаратури й устаткування,
- можливість реалізації алгоритмів визначення ушкоджень підвищеної складності з використанням принципу адаптації,
- можливість виборчої діагностики параметрів ізоляції на визначеній ділянці мережі без зняття робочої напруги.

