



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25587 (13) U
(51) МПК (2006)
H02H 7/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВЕРХНІ ІЗОЛЯТОРІВ ПІД НАПРУГОЮ

1

2

(21) u200704212

(22) 16.04.2007

(24) 10.08.2007

(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.

(72) Сіріков Олександр Іванович

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб контролю ступеня забрудненості пове-
рхні ізоляторів під напругою, який полягає у вимі-

рюванні струму витоку ізолятора і контролю за його значенням стану забрудненості поверхні, який відрізняється тим, що контроль здійснюється по значенню активної складової поверхневого струму витоку, який знімається з охоронного кільця і обчислений на відносну вологість повітря 100%.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки, а саме до високовольтних електричних мереж і обладнання підстанцій, і використовується для контролю забруднення поверхні ізоляторів.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб, який втілюється пристроєм [1]. В основі відомого способу контролю за забрудненням ізоляторів під час роботи під напругою покладена властивість збільшення струму витоку через ізолятор внаслідок його забруднення. Струм витоку контролювався з допомогою вимірювального шунта, напруга з якого поступала на вимірювальний прилад.

До недоліків даного способу контролю забруднення слід віднести:

1. Залежність результатів контролю від вологості оточуючого повітря.

2. Наявність в струмі витоку об'ємної складової, що зменшує рівень корисного сигналу і чутливість контролю.

3. Контроль забруднення здійснюється по повному струму витоку, що знижує надійність і якість контролю за рахунок впливу реактивних складових на струм витоку, що контролюється.

Метою винаходу є підвищення чутливості, надійності і якості контролю забруднення ізоляторів під робочою напругою.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що контроль здійснюється по значенню активної складової поверхневого струму витоку, який знімається з охоронного кільця і обчислений на відносну вологість повітря 100%.

Спосіб, що заявляється, здійснюється завдяки пристрою, який зображений на графічних матеріа-

лах. Пристрій для здійснення способу складається з охоронного кільця 1, блоку визначення активної складової струму витоку 2, обчислювального блоку 3, датчика вологості оточуючого повітря 4, вимірювального пристрою 5, трансформатору напруги 6.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином. Струм витоку ізолятора розділяється на поверхневий і об'ємний з допомогою охоронного кільця 1, що виділяє поверхневий струм від неінформативного об'ємного струму. Вимірювання активної складової в поверхневому струмі витоку дозволяє виключити вплив реактивної складової на контроль забруднення. Її виникнення відбувається за рахунок створення електричної ємності між струмопровідною поверхнею забрудненого і зволоженого ізолятора та струмопровідною шиною, а також заземленими частинами комплектного розподільчого пристрою зовнішньої установки (КРПЗУ). Реактивна складова в поверхневому струмі витоку залежить від багатьох факторів - питомої провідності забрудненого і зволоженого шару на поверхні ізолятора, конструктивних особливостей КРПЗУ, місця розміщення ізолятора в ньому, геометричних особливостей поверхні ізолятора. Для визначення активної складової поверхневого струму від забруднення I_a слугує блок 2. Він працює наступним чином: визначається кут зсуву фаз $\Delta\varphi_{ж-\varphi_{i3}}$ між напругою живлення $U_{ж}$, яка знімається з трансформатора напруги 6 та напругою U_{i3} , що знімається з шунта $R_{ш}$. По відомому значенню кута $\Delta\varphi$ та значенні напруги U_{i3} пропорційної поверхневому струму витоку, у блоці 2 обчислюється його активна складова

(13) U

(11) 25587

(19) UA

$$I_a = \frac{U_{iz}}{R_{ш}} \cos \Delta \varphi. \text{ Струм витоку по поверхні ізолято-}$$

ра збільшується з збільшенням не тільки кількості забруднення, а й вологості, та досягає максимуму при відносній вологості 100%. Тому для виключення залежності контролю забруднення від вологості оточуючого повітря та підвищення якості контролю введений датчик вологості і обчислювальний пристрій. Він дозволяє системі контролю визначати поведінку забруднюючого шару при підвищенні вологості до 100% та робити висновки про критичний стан забруднення при інших, зокрема й низьких вологостях без виникнення передрозрядних струмів витоку по поверхні ізолятора. Для цього складова I_a поступає до блоку обчислення 3, до якого також поступають данні від датчика вологості 4. На основі цих даних блок 3 за функціональною залежністю $I_{aW100\%} = f(I_a, W)$ обчислює активну складову струму витоку на відносну вологість 100%, яка є найбільш небезпечною з точки зору перекриття ізоляції. Обчислена активна складова залежить тільки від ступеня забрудненості і не залежить від відносної вологості та реєструється вимірювальним приладом 5.

Порівнювальний аналіз запропонованого рішення з прототипом показує, що спосіб відрізняється від існуючого тим, що в якості параметру контролю використовується не повний струм витоку, а лише активна складова поверхневого струму витоку, обумовлена забрудненням та зволоженням і визначена на відносну вологість 100%. Використання захисних кілець для розділу струму витоку на поверхневий і об'ємний є відомим [2], відомі також і пристрої для визначення активної складової струму (фазометри, фазові мости і т.п.) та пристрої визначення. Введення блоку 2 вимірювання $\Delta \varphi$ та визначення I_a , а також блоку обчислення 3 активної складової на основі поточного виміру во-

логості з допомогою датчика 4, між об'єктом контролю та вимірювальним приладом 5 в способі, що пропонується, дозволяє отримувати нові властивості - підвищення точності контролю, а також підвищення якості контролю за рахунок відстроювання залежності від вологості оточуючого повітря. Наявність захисного кільця та пристрою обчислення і визначення активної складової поверхневого струму при відносній вологості 100% між об'єктом контролю та вимірювальним органом дає змогу зробити висновок про відповідність критерію "істотні відмінності".

Використання способу, що пропонується для контролю забруднення поверхні ізоляторів під напругою в порівнянні з існуючим способом має наступні переваги:

1. Використання охоронного кільця дозволяє відокремити неінформативний об'ємний струм витоку від поверхневого струму.

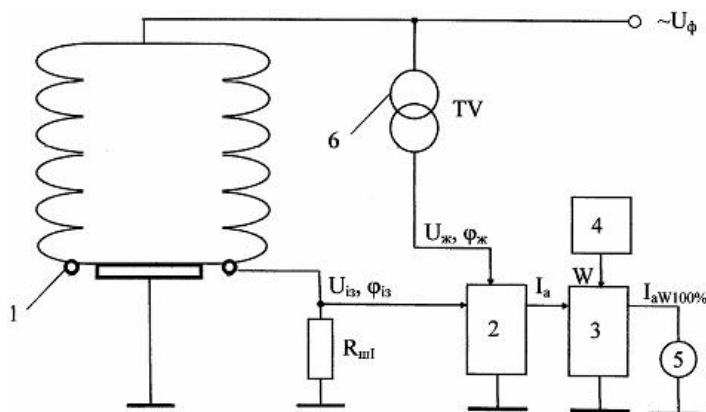
2. Використання пристрою для визначення активної складової в поверхневому струмі витоку дозволяє виключити вплив реактивної складової, яка виникає за рахунок створення електричної ємності між провідною поверхнею ізолятора і струмопровідною шиною та заземленими частинами КРПЗУ.

3. Використання пристрою для обчислення активної складової в поверхневому струмі витоку на відносну вологість 100% дозволяє відстроїти контроль забруднення поверхні ізоляторів під напругою від впливу вологості оточуючого повітря.

Джерела інформації:

1. UA, 20149A, H02H7/26, 7/28 опубл. 25.12.97 в бюл. №6.

2. С.А. Бажанов, В.Ф. Воскресенский, Профилактические испытания изоляции оборудования высокого напряжения. - М. «Энергия», 1977.



Фиг.