



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63467 (13) U  
(51) МПК  
H02H 7/26 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВЕРХНІ ІЗОЛЯТОРІВ ПІД РОБОЧОЮ НАПРУГОЮ ТА ЗАМИКАНЬ ФАЗИ НА ЗЕМЛЮ

1

2

(21) u201102970

(22) 14.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ОРЛОВИЧ АНАТОЛІЙ ЮХИМОВИЧ, КОТИШ  
АНДРІЙ ІВАНОВИЧ, СІРІКОВ ОЛЕКСАНДР ІВА  
НОВИЧ, СПІВАК ОКСАНА ВОЛОДИМИРІВНА(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ  
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб контролю забрудненості поверхні ізо  
ляторів під робочою напругою та замикань фази

на землю, що здійснюють за результатами порівняння поверхневого струму витоку з граничним рівнем, визначеним з урахуванням прикладеної до ізолятора напруги, температури повітря і ізолятора, вологості повітря та сектора забруднення на поверхні ізолятора, який **відрізняється** тим, що контроль здійснюють на трьох ізоляторах різних фаз, а за об'ємним струмом витоку здійснюють контроль замикання фази на землю та визначення прикладеної до ізолятора напруги.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки, а саме - до високовольтних електричних мереж і обладнання підстанцій, і використовується для контролю забруднення поверхні ізоляторів і замикань фази на землю в мережах з ізолюваною нейтраллю.

Найбільш близькими до запропонованого способу є спосіб, який втілюється пристроєм [1]. В основі відомого способу контролю ступеня забруднення покладена властивість збільшення значення поверхневого струму витоку опорного ізолятора від робочої напруги при його забрудненні. Розділення поверхневого струму витоку на активну і реактивну складові дає можливість розраховувати величину сектора забруднення. Значення критичного струму витоку визначається з урахуванням протікання струму витоку по розрахованому сектору забруднення в умовах поточного значення вологості і температури оточуючого ізолятор повітря, температури ізолятора та прикладеної до нього напруги. За результатами порівняння критичного та поверхневого струму витоку робиться висновок про небезпечний рівень забруднення.

До недоліків даного способу контролю забруднення ізоляції слід віднести:

1. Контроль забруднення лише одного ізолятора комірці.

2. Необхідність використання трансформаторів напруги.

Метою корисної моделі є розширення функціональних можливостей приладу, надійності і якості контролю під робочою напругою.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що контроль забрудненості здійснюють на ізоляторах трьох різних фаз за результатами порівняння поверхневого струму витоку з граничним рівнем, визначеним з урахуванням прикладеної до ізолятора напруги, температури повітря і ізолятора, вологості повітря та сектора забруднення на поверхні ізолятора, а за об'ємним струмом витоку здійснюють контроль замикань фази на землю.

Спосіб, що заявляється, реалізується завдяки пристрою, який зображений на графічних матеріалах. Пристрій складається з блока обчислення активної  $I_a$  і реактивної  $I_p$  складових поверхневого струму витоку - 3; блока обчислення величини сектора забруднення  $S$  - 4; блок давачів вологості  $W$  і температур поверхні ізоляторів  $t_{i3}$  та температури повітря в комірці КРУН  $t_{пов}$  - 5; блока визначення критичного струму витоку  $I_{кр}$  - 6; трьох дослідних ізоляторів різних фаз - 9, комутатора напруг -1, комутатора струмів -2, блоків порівняння напруг 7 та струмів -8.

Спосіб, що заявляється здійснюється наступним чином. Вимірювання параметрів поверхневих струмів витоку здійснюється за допомогою вимірювальних шунтів  $R_{пА}$ ,  $R_{пВ}$ ,  $R_{пС}$ . Значення поверхневих струмів витоку, пропорційних падінню напруги на  $R_{пА}$ ,  $R_{пВ}$ ,  $R_{пС}$ , разом зі значенням фазних напруг подаються до блока обчислення 3 активної

(19) UA (11) 63467 (13) U

$I_a$  і реактивної  $I_p$  складових струму витоку по чергово кожної фази від комутаторів напруги та струму. Визначення значення прикладеної до ізолятора високовольтної напруги здійснюється за падінням напруг на шунтах  $R_A, R_B, R_C$  відповідно фаз А, В, С, що створюють ємнісні об'ємні струми витоку дослідних ізоляторів 9. Далі у блоці 4 відбувається визначення величини секторного забруднення  $S$  по значеннях  $I_a$  і  $I_p$ . Значення  $S$  разом з величиною вологості, температури поверхні ізолятора і температури оточуючого середовища подаються до блока 6 обчислення значення критичного струму витоку. Граничне значення критичного струму  $I_{кр}$  збільшується пропорційно збільшенню напруги, що виключає хибне спрацювання при замиканні на землю (ЗНЗ). Порівнювання значень поверхневого струму з граничним значенням для конкретних умов роботи ізолятора свідчить про його стан забруднення і умови подальшої роботи.

З блока комутатора значення напруг подаються до блока порівняння напруг 7. За відсутності ЗНЗ об'ємні струми через ізолятори однакові, падіння напруги на шунтах  $R_A, R_B, R_C$ , що подаються на комутатор 1 напруг, теж однакові. При ЗНЗ напруга пошкодженої фази відносно землі стає близькою до нуля. В непошкоджених фазах напруга

збільшується від  $\sqrt{3}$  раз (металева ЗНЗ) до 3-4  $U_{\phi}$  (дугова ЗНЗ). Блок порівняння напруг 7 визначає пошкоджену фазу за зменшенням падіння напруги на шунті від об'ємного струму витоку через ізолятор в пошкодженій фазі і збільшенню в непошкоджених фазах та сигналізує про факт і фазу ЗНЗ.

При збільшенні вологості в комірці на поверхнях ізоляторів (чи то чистих, чи забруднених) можливе випадіння роси і подальше перекриття ізолятора при забрудненій поверхні. Зволоження чистого ізолятора призведе до незначного збільшення поверхневого струму витоку, та цей струм буде менший за  $I_{кр}$ , тому що при збільшенні воло-

гості  $W$  збільшується граничне значення  $I_{кр}$ . Прилад хибно не спрацює. Почергове визначення значення критичного струму витоку для кожного ізолятора при певних впливових факторах і при досягненні на одній з фаз  $I_{пв} \geq I_{кр}$  пристрій сигналізуватиме про критичне забруднення певного ізолятора.

Порівнювальний аналіз запропонованого рішення з прототипом показує, що пристрій відрізняється від існуючого тим, що як давачі напруги використані об'ємні струми витоку опорних ізоляторів. Введений блок визначення фактичних фазних напруг дає можливість обчислювати критичний струм не одного, як було у прототипі, а трьох фазних ізоляторів для контролю забруднення. Визначення прикладеної до ізолятора напруги за об'ємним струмом витоку дозволяє відмовитись від використання трансформатора напруги і додатково здійснювати контроль замикання фази на землю.

Використання способу, що пропонується, для контролю забруднення під робочою напругою і контролю ізоляції в порівнянні з існуючим способом має наступні переваги.

1. Виконання контролю забруднення на трьох ізоляторах, що мають різне розташування в комірці, дозволяє врахувати різний вплив факторів довкілля на процес забруднення ізоляторів.

2. Введення блока визначення напруги по ємнісних струмах витоку дозволяє відмовитись від використання трансформатора напруги.

3. Вимірювання ємнісних струмів витоку ізоляторів різних фаз дозволяє контролювати замикання фази на землю.

Джерела інформації:

1. Сіріков О.І. Електричний контроль ступеня секторних забруднень високовольтних опорних ізоляторів під робочою напругою.: Автореф. Дис. канд. техн. наук. - Харків: НТУ «ХШ», 2009. - 19 с

