



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18653** (13) **U**
(51) МПК (2006)
H02H 3/16МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ФІЛЬТР СТРУМУ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ НА МАГНІТНИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ СТРУМУ**

1

2

(21) u200605571

(22) 22.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Васін Олександр Олександрович, Ковальов Олександр Петрович, Чорноус Євген Віталєвич, Якімішина Вікторія Вікторівна, Трибрат Клим Олександрович, Сорочка Лідія Олександрівна

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Фільтр струму нульової послідовності на магнітних трансформаторах струму, що містить магнітні трансформатори струму, розташовані в одній

площині, видаленій на відстань H від паралельної їй площини профілю трифазної ошиновки контрольованої мережі з рівною відстанню D між перпендикулярною віссю симетрії плоскої ошиновки - фази B і відповідними осями фаз A і C , який **відрізняється** тим, що фільтр оснащений двома магнітними трансформаторами струму, розташованими на рівному видаленні d від перпендикулярної осі симетрії ошиновки, причому вказане видалення визначають із рівності

$$d = \sqrt{\frac{D^2 + H^2}{3}}.$$

Корисна модель відноситься до електроенергетики, а саме, до релейного захисту від однофазних замикань на землю в мережах напругою 6-35кВ.

До складу будь-якого пристрою для селективного направленої захисту від однофазних замикань на землю входить вимірювальний перетворювач - фільтр струму нульової послідовності (ФСНП).

Відомий ФСНП на основі магнітних трансформаторів струму, що містить три магнітні трансформатори струму, розташовані в одній площині безпосередньо під шинами фаз на відстані H від горизонтальної осі плоскої ошиновки, при цьому відстань D між осями шин фаз $A-B$ і $B-C$ рівна відстані між осями відповідних магнітних трансформаторів струму. [Казанский В.Е. Измерительные преобразователи тока в релейной защите. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - стор. 96-102].

Основним недоліком описаного ФСНП є необхідність його балансування. Це пов'язано з тим, що магнітний трансформатор струму фази B знаходиться в умовах, відмінних від двох інших. Для балансування ФСНП використовується електрична схема підсумовування вторинної напруги з різними коефіцієнтами перетворення, або проводиться коректування параметрів конструкції - підбір числа витків вторинних обмоток або кута повороту осі магнітних трансформаторів струму. Ці операції достатньо складні, що вимагає додаткових витрат і

відповідної кваліфікації персоналу.

Загальні ознаки найбільш близького аналога і заявленого фільтра: магнітні трансформатори струму, розташовані в одній площині, видаленій на відстань H від паралельної їй площини профілю трифазної ошиновки контрольованої мережі з рівною відстанню D між перпендикулярною віссю симетрії плоскої ошиновки - фази B і відповідними осями фаз A і C .

Задачею пропонованої корисної моделі є підвищення апаратної надійності і спрощення балансування магнітних трансформаторів струму ФСНП.

Поставлена задача досягається тим, що фільтр струму нульової послідовності, що містить магнітні трансформатори струму, розташовані в одній площині, видаленій на відстань H від паралельної їй площини профілю трифазної ошиновки контрольованої мережі з рівною відстанню D між перпендикулярною віссю симетрії плоскої ошиновки - фази B і відповідними осями фаз A і C , згідно корисної моделі, оснащений двома магнітними трансформаторами струму, розташованими на рівному видаленні d від перпендикулярної осі симетрії ошиновки, причому вказане видалення визначають з рівності

$$d = \sqrt{\frac{D^2 + H^2}{3}}.$$

Розташування магнітних трансформаторів струму на відстані d від осі, що перпендикулярна

(19) **UA** (11) **18653** (13) **U**

осі симетрії ошиновки є умовою збалансування фільтру.

Функціональне завдання ФСНП - виділення сигналу, пропорційного струму нульової послідовності контрольованої мережі, може бути вирішена з використанням двох магнітних трансформаторів струму, на відміну від прототипу, де застосовується три. Скорочення числа елементів ФСНП дозволить підвищити апаратну надійність пристрою ФСНП. Крім того, спрощується процес балансування магнітних трансформаторів струму при симетричному режимі контрольованої мережі, коли струм нульової послідовності рівний нулю.

Конструкція запропонованого ФСНП на двох магнітних трансформаторах струму представлена на фігурі. Профіль ошиновки 1 контрольованої мережі - фази А, В, С розташовані в площині Х-Х з рівною відстанню D між фазами А-В і В-С. Магнітні трансформатори струму 2 знаходяться в площині Г-У, яка паралельна площині Х-Х і віддалена від неї на відстань H. Магнітні трансформатори струму 2 зміщені від перпендикулярної осі О-О симетрії ошиновки на відстань d, величина якої визначається з виразу

$$d = \sqrt{\frac{D^2 + H^2}{3}}.$$

ФСНП працює таким чином: змінні струми, що протікають по ошиновці 1 контрольованої мережі - фази А, В, і С, створюють змінні магнітні потоки, які є вхідним сигналом для ФСНП. Вихідний сигнал у вигляді електрорушійної сили E_0 знімається з послідовно з'єднаних вторинних обмоток ТАВ маг-

нітних трансформаторів струму 2, при цьому величина згаданої електрорушійної сили буде пропорційна струму нульової послідовності в контрольованій мережі. При цьому, величина електрорушійної сили E_0 , що подається на виконавчий орган захисту, стає відмінною від нуля тільки при несиметричному (аварійному) режимі роботи мережі.

Таким чином, застосування двох магнітних трансформаторів струму, що знаходяться в однакових умовах по відношенню до всіх трьох фаз мережі, спрощує процес балансування фільтру при симетричному режимі роботи мережі і підвищує його апаратну надійність.

Запропонована конструкція ФСНП може бути традиційно використана в повітряних електричних мережах, а також для кабельних приєднань. В цьому випадку ФСНП встановлюється в силовому відсіку комплектного розподільчого пристрою поблизу фаз вимикача. Металевий корпус комплектного розподільчого пристрою забезпечує ефективний захист ФСНП від перешкод, пов'язаних з дією зовнішніх електромагнітних полів.

Перспективним є застосування ФСНП на магнітних трансформаторах струму спільно з пристроями захисту від замикань на землю, що реагують на параметри перехідного процесу або високочастотні компоненти струму нульової послідовності. Останнє підтверджується відомою властивістю магнітних трансформаторів струму для яких величина вторинної напруги пропорційна частоті.

