



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17170 (13) A

(51) 6 H 02 H 7/04

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ТРАНСФОРМАТОРІВ НАПРУГИ ВІД ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ ФЕРОРЕЗОНАНСНИХ ПРОЦЕСАХ У МЕРЕЖАХ З ІЗОЛЬОВАНОЮ НЕЙТРАЛЛЮ

1

(21) 95115019
(22) 27.11.95
(24) 18.03.97
(46) 31.10.97. Бюл. № 5
(47) 18.03.97
(72) Журахівський Анатолій Валентинович,
Кенс Юрій Амброзіївч, Варецький Юрій
Омельянович, Бахор Зеновій Михайлович,
Сторчун Олександр Леонідович, Романишин
Володимир Васильович
(73) Державний університет "Львівська
політехніка" (UA)

(57) Пристрій захисту трансформаторів
напруги від пошкоджень при ферорезонанс-
них процесах у мережах з ізолюованою нейт-
раллю, в якому до виводів другої вторинної
обмотки трансформатора напруги, з'єднаної

2

у розімкнений трикутник, під'єднані вико-
навчий елемент і резистор, який відрі-
зняється тим, що в нього додатково
введені датчик підвищення напруг, датчик
наявності напруги, логічний блок і реле часу,
причому датчик підвищення напруг
під'єднаний до виводів першої вторинної об-
мотки трансформатора напруги, до виводів
другої вторинної обмотки під'єднаний дат-
чик наявності напруги будь-якої частоти, ви-
ходи обох датчиків під'єднані до входу блоку
логічного множення, вихід якого
під'єднаний до входу реле часу, вихід якого
під'єднаний до входу виконавчого елемента,
а до виходу обмотки розімкненого
трикутника через нормально розімкнений
контакт виконавчого елемента під'єднано
резистор.

Винахід відноситься до електроенерге-
тики і конкретно стосується захисту
трансформаторів напруги від пошкоджень
надструмами, що виникають при фero-
резонансних процесах у мережах з ізолю-
ованою нейтраллю.

Відомий пристрій захисту трансформа-
тора напруги від ферорезонансних перехід-
них процесів у мережі, який, спрацьовуючи
при появі у напрузі обмотки розімкненого
трикутника субгармонічних складових,
під'єднує до цієї обмотки навантажувальні
резистори, що приводить до гашення цих
процесів (Андреев В.А. Релейная защита и

автоматика систем электроснабжения. М.,
Высшая школа, 1991, с. 225).

Однак ферорезонансні перехідні
процеси можуть супроводжуватись не тільки
субгармонічними, а й іншими складовими,
тому у цих випадках чутливість пристрою
буде недостатньою.

Найбільш близьким за технічною суттю
є пристрій для захисту трансформатора
напруги для контролю ізоляції від пошкод-
ження при ферорезонансних процесах у
мережі з ізолюованою нейтраллю, в якому до
виводів вторинної обмотки трансформатора
напруги, з'єднаної у розімкнений трикутник,

(19) UA (11) 17170

(13) A

під'єднані виконавчий елемент і резистор, який "гасить" ферорезонансні процеси при спрацюванні виконавчого пристрою (авт. св. СРСР № 1453510, 1989, Бюл. № 3).

Однак, як і у попередньому випадку, напруга в обмотці розімкненого трикутника може містити не тільки субгармонічні, а й інші частоти, при яких не відбуватиметься ефективного спрацювання виконавчого елемента та під'єднання резистора до обмотки трансформатора, з'єднаної у розімкнений трикутник.

В основу винаходу покладено завдання вдосконалення пристрою захисту трансформаторів напруги від пошкоджень при ферорезонансних процесах у мережах з ізольованою нейтраллю, шляхом введення додаткових елементів та відповідних зв'язків між ними для ефективного виявлення наявності таких процесів і надійного спрацювання виконавчого пристрою з метою їх гашення.

Поставлена задача розв'язується тим, що у пристрій захисту трансформаторів напруги від пошкоджень при ферорезонансних процесах у мережах з ізольованою нейтраллю, в якому до виводів другої вторинної обмотки трансформатора, з'єднаної у розімкнений трикутник, під'єднано виконавчий елемент і резистор, згідно винаходу, додатково введені датчик підвищення напруг, датчик наявності напруги, логічний блок і реле часу, причому датчик підвищення напруг під'єднаний до виводів першої вторинної обмотки трансформатора напруги, до виводів другої вторинної обмотки під'єднаний датчик наявності напруги будь-якої частоти, виходи обох датчиків під'єднані до входу блоку логічного множення, вихід якого під'єднаний до входу реле часу, вихід якого під'єднаний до входу виконавчого елемента, а до виходу обмотки розімкненого трикутника через нормально розімкнений контакт виконавчого елемента під'єднано резистор.

Ферорезонансні процеси (ФРП) на підстанціях електричних мереж виникають між ємністю шин та під'єднаного до них обладнання і нелінійною індуктивністю трансформаторів напруги (ТН) при спрацюванні, наприклад, розрядників під час грози, появи "землі" в мережі, при деяких комутаційних перемикаваннях обладнання підстанцій, тощо. Такі процеси супроводжуються довготривалим протіканням струмів у первинних обмотках трансформаторів напруги, які на один-два порядки перевищують їх номінальні значення, появою напруги у нейтралі силового трансформа-

тора підстанцій, близької до фазної, та ростом напруг мережі відносно землі до величин майже лінійних напруг. Ферорезонансні процеси продовжуються, як правило, доти, поки не перегорають первинні обмотки трансформаторів напруги. Для "зриву" ферорезонансних процесів пропонується короткочасно замикати вторинну обмотку трансформатора напруги, з'єднану у розімкнений трикутник, на резистор певної величини (5-10 Ом), значення якого залежить від конкретних параметрів мережі. Таке під'єднання шунтує нелінійну індуктивність намагнічування трансформатора напруги, розстроює ферорезонансний контур та "зриває" ферорезонансні процеси. Найбільш ефективно "зриває" ФРП замикання вторинної обмотки накоротко, однак це призводить до протікання значних струмів (струмів КЗ) як у вторинній, так і первинній обмотках трансформатора і у кращому випадку згорають запобіжники вторинної обмотки, а в іншому - пошкоджується трансформатор. Тому розрахунками визначається оптимальна величина резистора, який дозволяє "зривати" ФРП і не пошкоджувати трансформатор.

Фіксація наявності ФРП проводиться за допомогою датчиків підвищення фазних напруг та появи напруги в обмотці розімкненого трикутника, які подають сигнал на спрацювання виконавчого пристрою. Таким пристроєм може бути, наприклад, контактор, який короткочасно закорочує вторинну обмотку трансформатора напруги, зібрану у розімкнений трикутник, на певний опір.

На кресленні показана схема з'єднання елементів пристрою захисту трансформатора напруги.

До шин 1 підстанції під'єднано первинну обмотку 2 трансформатора напруги. До першої вторинної обмотки 3 його, з'єднаної у зірку з нулем та другої вторинної обмотки 4, з'єднаної у розімкнений трикутник, своїми входами під'єднані датчик 5, що виявляє підвищення всіх фазних напруг, та датчик 6, що виявляє наявність напруги в обмотці розімкненого трикутника. Виходи датчиків 5 та 6 під'єднані до входу блоку логічного множення 7, вихід якого з'єднаний зі входом реле часу 8, а його вихід під'єднаний до входу виконавчого елемента 9, через нормально розімкнений контакт 10 якого під'єднано резистор 11 до виводів другої вторинної обмотки 4. До кожної фази А, В, С шин 1 підстанції під'єднано розрядники 12.

Пристрій працює таким чином.

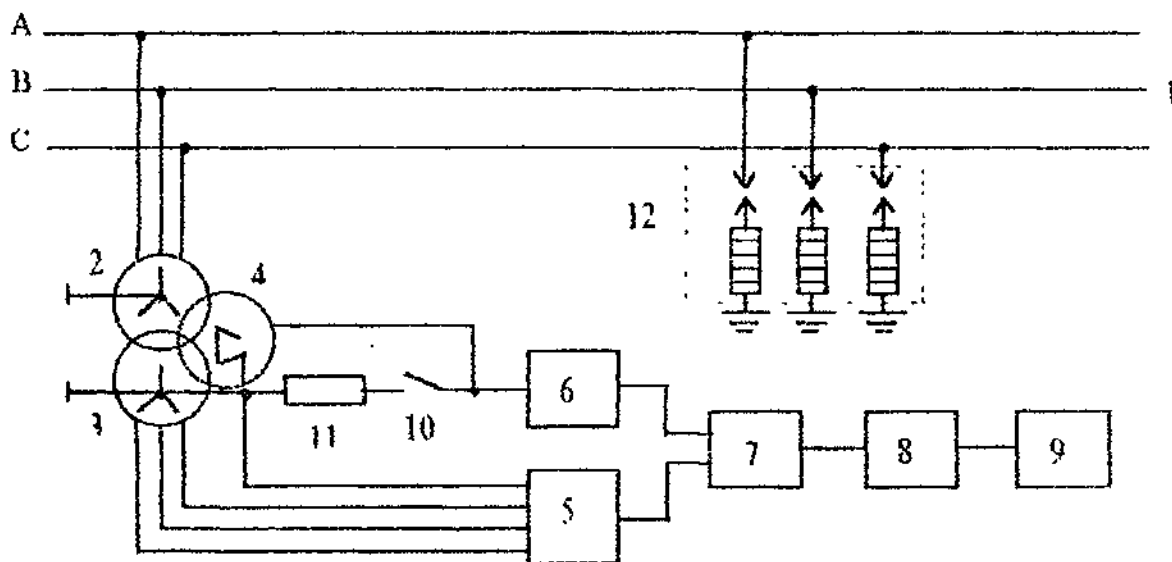
При спрацюванні розрядника 12, наприклад, під час грози і обриві

10

15

20

20



Корректор О.Кравцова

Підписне

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

