



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60676 (13) A

(51) 7 H02H3/17, E21F9/00

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

## (54) ШАХТНА ТРАНСФОРМАТОРНА ПІДСТАНЦІЯ

1

2

(21) 2003010781

(22) 29 01 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Колосюк Володимир Петрович, Пронь Володимир Васильович

(73) Колосюк Володимир Петрович, Пронь Володимир Васильович

(57) 1 Шахтна трансформаторна підстанція, що містить силовий понижуючий трансформатор, роз'єднувач чи вимикач у колі вищої напруги, роз'єднувачі і вимикачі в колі приєднань, пристрої захисту від струмів короткого замикання і витоків струму на землю, яка відрізняється тим, що вона

обладнана блоком логіки, вхід якого приєднано до виходу пристрою захисту від витоків струму на землю, кожний з виходів - з'єднано з колом відключення вимикачів навантаження, а кожний вимикач навантаження обладнано приєднаними до його виходу пристроєм компенсації ємності і пристроєм попереднього контролю ізоляції, при цьому кількість виходів блока логіки відповідає кількості вимикачів навантаження.

2 Підстанція за п. 1, яка відрізняється тим, що вхід одного з вимикачів навантаження приєднано до виходу іншого вимикача навантаження, а кожний з виводів до навантаження підключено до виводу відповідного вимикача.

Запропоноване технічне рішення відноситься до електротехніки, а саме - шахтним (рудниковим) трансформаторним підстанціям і може бути використане для живлення електроспоживачів ділянок вугільних шахт, переважно небезпечних по вибухах газу і пилу.

В даний час на шахтах України електропостачання підготовчих та видобувних ділянок здійснюється від трансформаторних підстанцій, причому з боку нижчої напруги вони мають один вивід з автоматичним вимикачем, до якого приєднуються всі струмоприймачі.

Відома пересувна трансформаторна підстанція, що містить трифазний трансформатор і розподільні пристрої вищої і нижчої напруг. Керування підстанцією на стороні нижчої напруги здійснюється автоматичним вимикачем, а захист від замикань на землю і контроль за станом ізоляції здійснюється апаратами захисту від витоків струму на землю (репе витоків) (див. Дзюбан В. С. та ін. Довідник енергетика вугільної шахти М, Надра, 1983, стор. 402-410).

Основним недоліком даної підстанції є те, що при замиканнях (витоках струму) на землю на одному з приєднань з боку нижчої напруги, відбувається спрацьовування апарату захисту від витоків струму і відключення загального вимикача розподільного пристрою нижчої напруги, що призводить до знеструмлення всіх струмоприймачів, навіть

тих, котрі не можна відключати за умовами вибухобезпеки, наприклад, вентилятори місцевого провітрювання і пристрої захисту і контролю.

Відома також шахтна трансформаторна підстанція, що містить головне токове коло, оснащене роз'єднувачем вищої напруги, вимикачем і трансформатором, причому в колі керування і блокування вимикача вона має програмувально-відключаючу систему, з'єднану з пристроєм для захисту від витоків і системою розчіплювачів вимикача вищої напруги, а на стороні нижчої напруги силові струмові кола мають виводи, кожний з яких оснащено максимально-струмовим захистом і захистом від несиметричних режимів роботи, запобіжниками і роз'єднувачами безпеки (див. патент Польщі №118752, H02B13/00, H02B1/24, опубл. 30.11.82р.).

При виникненні замикання (витоків струму) на землю на одному з приєднань, що відходять, пристрій для контролю стану ізоляції мережі подає сигнал на комутаційний апарат. Причому, якщо замикання усунулося, то після його зникнення приєднання автоматично підключається до джерела живлення. При глухому ж замиканні на землю на одному з приєднань, комутаційний апарат відключає ушкоджене приєднання і його повторне включення здійснюється обслуговуючим персоналом після відшукування й усунення ушкодження.

Основним недоліком відомого технічного рі-

(13) A

(11) 60676

(19) UA

шення, визначеного як прототип, є те, що при замиканні на землю на одному з приєднань відбувається спрацьовування апарата захисту від витоків струму і відключення вимикача головного кола (вищої напруги), що призводить до відключення усіх струмоприймачів, навіть тих, котрі не можна відключати за умовами вибухобезпеки, наприклад, вентиляторів місцевого провітрювання, пристроїв контролю і захисту. На час пошуку й усунення несправності зазначені струмоприймачі будуть відключені. Тим часом, при відключеному ВМП відбувається загазування виробки, що представляє небезпеку вибуху метану чи задухи людей. У відомому рішенні також не забезпечується компенсація ємності мережі, що потребує ДОСТ 22929 "Апарати захисту від струмів витоку рудникові для мереж до 1200В".

В основу винаходу поставлено завдання створити шахтну трансформаторну підстанцію, у якій за рахунок нового схемного рішення поліпшується електропостачання споживачів, у роботі яких неприпустимі перерви, у результаті чого підвищується безпека робіт у шахтах.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в шахтній трансформаторній підстанції, що містить силовий понижуючий трансформатор, роз'єднувач чи вимикач у колі вищої напруги, роз'єднувачі і вимикачі в колі приєднань, пристрої захисту від струмів короткого замикання і витоків струму на землю, згідно винаходу, вона обладнана блоком логіки, вхід якого приєднано до виходу пристрою захисту від витоків струму на землю, кожний з виходів - з'єднано з колом відключення вимикачів навантаження, а кожний вимикач навантаження обладнано приєднаними до його виходу пристроєм компенсації ємності і пристроєм попереднього контролю ізоляції, при цьому кількість виходів блока логіки відповідає кількості вимикачів навантаження.

Крім того, вхід одного з вимикачів навантаження приєднано до виходу іншого вимикача навантаження, а кожний з виходів до навантаження підключено до виводу відповідного вимикача.

На фіг 1 наведено схему запропонованої підстанції, на фіг 2 - схему підстанції при розміщенні другого вимикача в окремій вибухонепроникній оболонці.

Підстанція містить силовий трифазний трансформатор 1, розташований у вибухонепроникній оболонці 2. З боку вищої напруги підстанція обладнана кабельним уводом 3 розподільного пристрою вищої напруги (РПВН) і роз'єднувачем (чи вимикачем) 4, розташованим у вибухонепроникній оболонці 5.

З боку нижчої напруги трансформатор обладнано декількома, наприклад, двома виводами I і II, що живлять два розподільних пристрої нижчої напруги (РПНН) відповідно.

У вибухонепроникній оболонці 6 виводу I, до якого приєднано перший РПНН, розташовані роз'єднувач 7, автоматичний вимикач 8, трансформатори струму 9, пристрій 10 для захисту від витоків струму (на фіг 1 і 2 наведено в окремій вибухонепроникній оболонці), трансформатор 11 власних потреб, вимірювальні прилади (вольтметри й амперметри) 12, блок логіки 13, виходи 14 і 15 блоку

логіки, блок 16 попереднього контролю ізоляції і пристрій 17 компенсації ємності. На фіг 1 і 2 також показано вибухонепроникну оболонку 18 виводу до навантаження.

У вибухонепроникній оболонці 19 виводу II, до якого приєднано другий РПНН, розміщені роз'єднувач 20, автоматичний вимикач 21, трансформатори струму 22, вимірювальні прилади (вольтметри, амперметри) 23, трансформатор 24 власних потреб, блок 25 для попереднього контролю ізоляції, пристрій 26 для компенсації ємності. На фіг 1 і 2 також показані вибухонепроникна оболонка 27 виводу до навантаження і вибухонепроникна оболонка 28, у якій розташовано пристрій 10 захисту від витоків струму на землю.

Запропонована підстанція працює таким чином.

Трифазна напруга 6кВ по кабелю надходить у відділення кабельного вводу 3, а потім, через прохідні електричні зажими, на трифазний роз'єднувач 4, розташований в оболонці 5 РПВН і далі через прохідні зажими - на трансформатор 1, розташований в оболонці 2. Трифазна напруга (380, 660 чи 1140В) із вторинної обмотки трансформатора 1 надходить через прохідні зажими на входи трифазних роз'єднувачів 7 і 20, вимикачі 8 і 21 і пристрій 10 захисту від витоків струму на землю. З виходів вимикачів 8 і 21 трифазна напруга надходить у вибухонепроникні відділення виводів відповідно 18 і 27 і далі - до навантаження. Для живлення допоміжних кіл і блоків захисту від струмів короткого замикання (на фіг 1 і 2 не показані) використовуються трансформатори 11 і 24, а також трансформатори струму 9 і 22 (у кожній фазі чи у 2-х фазах), від яких живляться електровимірювальні прилади 12 і 23.

До одного з виводів, наприклад II, приєднані струмоприймачі, пріоритетні по безперервності живлення, наприклад ВМП тупикової виробки.

Вихід пристрою 10 приєднано до входу блоку 13 логіки, вихід 14 якого введено у коло відключення вимикача 8 першого РПНН, а вихід 15 - у коло відключення вимикача 21 другого РПНН. Блок логіки 13 забезпечує пріоритет відключення вимикачів 8 і 21 таким чином, що при ушкодженні ізоляції і витоків струму на землю у приєднаннях, що відходять, першим відключиться непріоритетне приєднання, а пріоритетне - не відключиться, якщо у ньому не має ушкодження (витоку струму на землю).

Для забезпечення компенсації ємності передбачені блоки 17 і 26, вхідні затиски яких приєднано до вихідних затисків вимикачів 8 і 21. У випадку ушкодження ізоляції в якому-небудь із приєднань, що відходять, спрацьовує пристрій 10 захисту від витоків струму і видає сигнал на блок логіки 13. Сигнал з виходу цього блоку надходить на систему відключення вимикачів 8 і 21, що спрацьовують відповідно до пріоритету. У відключеному стані відповідного вимикача опір ізоляції його електричного кола, що відходить, чи в навантаженні контролюють блоки 16 і 25. Якщо опір ізоляції на одному з приєднань не відповідає нормі, відбувається блокування (заборона) включення відповідного вимикача. При цьому другий вимикач пріоритетного приєднання не спрацьовує і не блокується, чим

забезпечується безперебійне живлення струмоприймачів

Якщо ж виток струму виник у колі пріоритетного приєднання РПНН, то відключаються обидва вимикача 8 і 21

Пристрої 17 і 26 забезпечують компенсацію ємнісних струмів витоків, що виникають у мережі. Кожний з цих пристроїв налаштований відповідно до величини ємності ділянки мережі, приєднаної до даного виводу

У схемі компенсаторів ємності використана нульова точка, створена трьома конденсаторами, з'єднаними зіркою, між нульовою точкою яких і землею приєднана компенсуюча індуктивність. Це дозволяє здійснювати компенсацію не тільки в

режимі поданої напруги, але і коли напруга відключена, а струм витоків створюється за рахунок ЕРС електродвигунів (навантажень), що обертаються по інерції

Схемою блоків 13 і 25 для попереднього контролю ізоляції передбачено їхнє відключення під час включення вимикачів 8 і 21, наприклад, шляхом введення в їхнє коло розмикаючих блоків контактів відповідного вимикача

Використання запропонованої шахтної підстанції дозволить підвищити вибухобезпечність припинення робіт за рахунок забезпечення безперервного живлення електрообладнання тупикових виробок, а також зменшити кількість простоїв обладнання видобувних ділянок

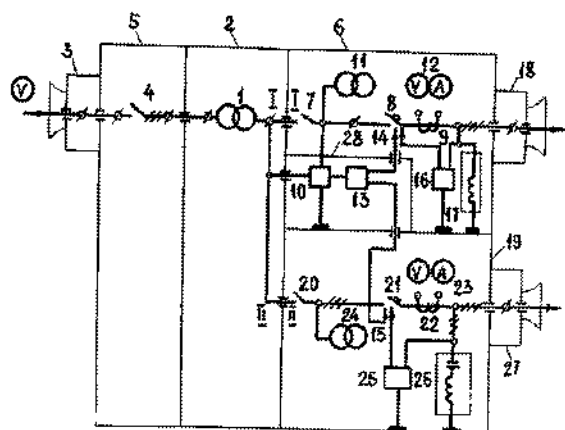


Fig. 1

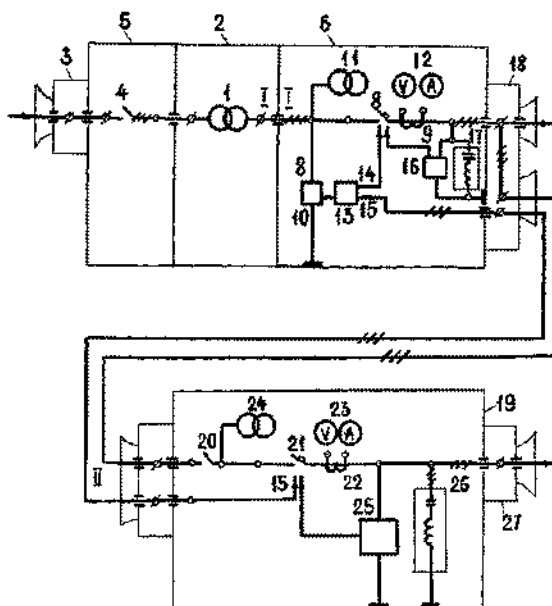


Fig. 2