



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15257 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H02H 3/16МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ ВИМИКАЧ КОМБІНОВАНИЙ (ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ)

1

2

(21) u200512894

(22) 30.12.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(73) Носанов Микола Ілліч, Козенко Олександр  
Миколайович(57) Диференціальний вимикач комбінований  
(електромеханічний), що містить автоматичний

вимикач, диференціальний трансформатор струму і електромеханічне реле з постійним магнітом, який відрізняється тим, що він містить котушку відключення і ввімкнений в її ланцюг семістор, який з'єднаний з допоміжним зондом-заземленням, і резистор, включений в N-провідник і електрод керування семістора.

Корисна модель відноситься до електротехніки та електроніки і призначений для захисту людини від ураження електричним струмом, будинків і споруд від пожеж, пов'язаних з ушкодженням електропроводки та інше.

В даний час відомо ряд пристроїв захисного відключення (ПЗВ), наприклад, диференціальні вимикачі (електромеханічні) [1,2], які виконують функції захисту від зверхструмів, струмів витоку на землю, захисту людей від безпосереднього контакту з токопровідними частинами і при замиканні на корпус електроприймачів. Вони відносяться до групи захисних пристроїв з функціональною незалежністю від напруги живлення.

Найбільш близьким до запропонованої коїсної моделі є диференціальний вимикач (ДВ) [2], що містить автоматичний вимикач (АВ), диференціальний трансформатор струму (ДТС), електромеханічне реле, що відключає, з постійним магнітом (РМА - permanent magnet ausloser). Він працює сумісно з системами захисного заземлення TN-C-S, TN-S і TT.

Диференціальний вимикач (аналог - пристрій [2]) поряд з перевагами має і недоліки. До основних недоліків можна віднести те, що він не забезпечує повного захисту електроприймачів і мереж при наступних додаткових аваріях: обриву PEN-провідника, замикання фаз на N- або РЕ-провідники на стороні мережі, виносу та заносу потенціалу по PEN- або РЕ-провідникам та інше.

В основі корисної моделі поставлена задача забезпечення повного гарантованого захисту електроприймачів і мереж при наступних додаткових аваріях: обриву PEN-провідника, замикання фаз на N- або РЕ-провідники на стороні мережі,

виносу та заносу потенціалу по PEN- або РЕ-провідникам та інше.

Поставлена задача вирішується удосконаленням пристрою [2], шляхом застосування диференціального вимикача комбінованого (електромеханічного) (ДВКем), в якому передбачається додатково установити котушку відключення і семістор з резистором. Це є основною відмінністю від [2]. Спільними елементами з [2] є автоматичний вимикач, ДТС і РМА. ДВКем можуть виготовлятися як однофазного, так і трифазного виконання.

На кресленні представлена блок-схема однофазного ДВКем і на прикладі системи TN-C-S-Tk показана її робота. Для реалізації цієї системи необхідно до ДВКем підводити провідник з потенціалом землі. В якості такого провідника можна використовувати повторне захисне заземлення або спрощений і більш дешевий допоміжний зонд-заземлення, який замінює його. Опір розтіканню струму в землю для допоміжного зонда-заземлення,  $R_{д.з.}$ , може досягати 240 Ом, в той час, як для повторного захисного заземлення по ПУЕ він не повинен перевищувати 10 Ом. При використанні ДВКем потенціал землі підводиться по Tk-провіднику до захиму Tk на ДВКем. Даний провідник є потенціальним, його перетин також, як і РЕ-провідника не залежить від струму навантаження, захищаемих електроприймачів і є економічно оптимальним. Для відрізнєння такої системи захисту від загальноприйнятих систем до зазначення виду мережі додаються букви Tk (terre - земля). С урахуванням цього нові системи захисту позначаються TN-C-S-Tk, TN-S-Tk і TT-Tk. Аналогічно ДВКем можуть виконуватись і пристрої

(19) UA (11) 15257 (13) U

захисного відключення комбіновані (електромеханічні) (ПЗВКем).

ДВКем складається з п'яти блоків, (креслення): 1 - автоматичний вимикач; 2 - диференціальний трансформатор струму; 3 - електромеханічне реле, що відключає, з постійним магнітом; 4 - котушка відключення; 5 - семістор ТС з резистором  $R_z$ . Позначки на фіг.:  $R_{д.з.}$  - допоміжний зонд-заземлення;  $Z_n$  - навантаження;  $R_b$  - опір заземлення нейтралі трансформатора;  $L_1, L_2, L_3$  - фази трифазної системи;  $N$  - нульовий робочий провід;  $PE$  - нульовий захисний провід;  $PEN$  - об'єднані  $N$  і  $PE$ ;  $T_k$  - провід заземлення котушки відключення;

$T$  - вторинна обмотка трансформатора силового.

Працює пристрій таким чином (креслення). При обриві  $PEN$ -провідника в т. «О», заносі потенціалу по  $PEN$ -провіднику або к.з. фаз  $L$  на  $PEN$  з'являється потенціал на  $PEN$ ,  $PE$  і на корпусах електроприймачів, на що існуючі ДВ і ПЗВ не реагують. Потенціал з  $N$ - провідника через резистор  $R$  поступає на електрод керування симистора (блок 5), останній відкривається, котушка відключення (блок 4) спрацьовує і своїм якорем діє на незалежний роз'єднувач автоматичного вимикача ДВКем (блок 1), котрий спрацьовує і відключає навантаження  $Z_n$ .

ДВКем спрацьовує при появі на  $PEN$ - або  $PE$ -провідниках потенціалу 20В, а за стандартами

Міжнародної електротехнічної комісії напруга доторкнення повинна бути не більш ніж 50В.

Конструкція ДВКем дозволяє налагодити його для ефективної роботи на диференціальні струми 10, 30, 100, 300, 500 мА і використовувати для захисту різноманітних об'єктів побутового і промислового призначення.

Вищезазначений перелік аварійних станів з повним захистом може бути покладений в основу єдиних технічних вимог до апаратів захисного відключення, які забезпечують у чотирьохпровідних системах захисту  $TN-C-S-T_k$  більш вищий рівень електробезпеки, ніж у п'ятипровідних системах  $TN-S$ . При цьому буде досягнута економія матеріальних засобів не менш 20-25% за рахунок відмови від прокладки п'ятого проводу і спрощення конструкції допоміжного зонду-заземлення.

Таким чином, застосування в ДВКем додаткової котушки відключення і симистора з резистором дозволяє сумісно з системою  $TN-C-S-T_k$  забезпечити самий високий рівень електробезпеки при мінімальних витратах.

Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі

1. Каталог FELTEN&GUILLEAUME, MOELLER, Германия, 2000г.

2. Каталог электротехнической продукции АС-КО, Киев, 2004, - 55с. с ил. (ПРОТОТИП).

