



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44616 (13) A

(51) 6 H01F29/04, H01H19/12

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

(54) ТРИФАЗНИЙ ПЕРЕМИКАЧ ВІДГАЛУЖЕНЬ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ

1

2

(21) 2001064055

(22) 13 08 2001

(24) 15 02 2002

(46) 15 02 2002, Бюл. № 2, 2002 р.

(72) Вайнштейн Анатолій Львович, Ангоріна Роза
Анатоліївна, Андросов Микола Федорович, Сини-
цина Тамара Миколаївна(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УК-
РАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ІНСТИТУТ ТРАНСФОРМАТОРБУДУВАННЯ" -
ВАТ "ВІТ"(57) 1 Трифазний перемикач відгалужень обмоток
трансформатора під навантаженням, який містить
корпус із діелектрика з дном і кришкою, механізми
контакторів із комутуючими і додатковими контак-
тами, що утворюють контактні групи, і резистора-
ми, установленними в корпусі, нерухомі контакти,
розташовані на стінках корпусу і з'єднані з транс-
форматором і вибірниками відгалужень фаз, ме-ханізм перемикання, який відрізняється тим, що
механізми контакторів трьох фаз установлені в
одному корпусі, а їхні контактні групи пофазно
зміщені одна відносно одної по осі корпусу за до-
помогою установлення однієї або двох фаз на
діелектричних підставках2 Перемикач за п. 1, який відрізняється тим, що
як підставки використані резистори, розташовані в
корпусах із діелектрика і установлені під контакт-
ними групами, віддаленими від дна корпусу3 Перемикач за пп. 1-2, який відрізняється тим,
що між механізмами контакторів фаз установлені
перегородки із діелектрика4 Перемикач за пп. 1-3, який відрізняється тим,
що вибірники відгалужень трьох фаз розміщені в
одному корпусі, а їхні контакти розташовані в
площинах, пофазно віддалених одна від одної на
відстань, що відповідає міжфазній ізоляційній від-
станіВинахід відноситься до електротехніки та мо-
же бути використаний в конструкціях трифазних
перемикачів відгалужень обмоток силових транс-
форматорів під навантаженнямВідомий пристрій для перемикання відгалу-
жень (відпайок) обмоток трансформатора під на-
вантаженням по патенту Японії № 62-62443, кл.
H01 F 29/04, 1987 р. містить контактор та вибірник
відпайокКонтактор і вибірник мають власні корпуси,
розташовані один над другим та призначені для
регулювання однофазної напругиНедоліком відомої конструкції є необхідність
наявності трьох таких перемикаючих пристроїв
для регулювання напруги трьох фаз, відповідно,
значно підвищуються матеріальні витрати і вар-
тість трансформатораВідомий контактор перемикаючого пристрою
для регулювання напруги трансформатора під
навантаженням по авторському свідоцтву СРСР
№ 520686, кл. H02P13/06, H01F29/04, 1976 р. міс-
тить комутуючі, допоміжні і дугогасильні контакти з
резисторомНедоліком контактора відомого пристрою є
складність конструкції, при цьому контактор також
призначений для регулювання напруги однієї фа-
зи, а для регулювання трьох фаз необхідно три
контактори, що збільшує матеріальні витратиВідомий трифазний перемикач відгалужень
(відпайок) обмоток трансформатора під наванта-
женням по європейському патенту № 0185530, кл.
H01H9/00, 1986 р. містить контактори і вибірники
відпайокКонтактор кожної фази містить корпус із діеле-
ктрика з дном і кришкою, у якому встановлений
механізм контактора з комутуючими і додатковими
контактами, які утворюють контактну групу, і рези-
сторамиМеханізм контактора встановлений на дні кор-
пусу, а на стінках корпусу встановлені нерухомі
контакти для з'єднання з трансформатором і вибі-
рникомКонтактори і вибірники трьох фаз розта-
шовані в двох вузлах, при цьому в одному вузлі ак-
сіальне розташовані контактори двох фаз, а під
ними вибірник однієї фази, електричне з'єднаний

(13) A

(11) 44616

(19) UA

із наближеним до нього контактором. У іншому вузлі аксіальне розташовані контактор третьої фази і вибірники двох фаз.

Нижній вибірник електрично з'єднаний із верхнім контактором першого вузла, а верхній вибірник з'єднаний із розташованим над ним контактором.

Кінематичний зв'язок контакторів і вибірок забезпечується механізмом перемикачів, елементи якого розміщені в кришках верхніх контакторів і між контакторами і вибірниками.

Таке компонування перемикача забезпечує регулювання напруги в трифазних системах, зменшує площу, яку займає перемикач у плані і значно зменшує витрату матеріалів.

Дану конструкцію приймаємо за прототип.

Недоліками прототипу є підвищена матеріалоемність і висока вартість, тому що для виготовлення такого трифазного перемикача практично потрібно виготовити три однофазних контактори і три вибірники, потім з'єднати їх електричне і кінематичне в трифазну систему.

У основу винаходу поставлена задача розробки конструкції трифазного перемикача відгалужень обмоток трансформатора під навантаженням, який забезпечує спрощення конструкції, зменшення матеріалоемності і собівартості і підвищення експлуатаційної надійності.

Рішення поставленої задачі забезпечує трифазний перемикач відгалужень обмоток трансформатора під навантаженням, який містить корпус із діелектрика з дном і кришкою, механізми контакторів із комутуючими і додатковими контактами, що утворюють контактні групи, і резисторами, установлені в корпусі, нерухомі контакти, розташовані на стінках корпусу і з'єднані з трансформатором і вибірниками відгалужень фаз, механізм перемикачів, за рахунок того, що механізми контакторів трьох фаз установлені в одному корпусі, а їхні контактні групи пофазно зміщені одна відносно одної по осі корпусу за допомогою установлення однієї або двох фаз на діелектричних підставках.

Для зменшення габаритів у якості підставок можуть бути використані резистори, розташовані в корпусах із діелектрика і встановлені під контактними групами механізмів контакторів, віддаленими від дна корпусу.

Для підвищення надійності між контактними групами фаз механізмів контакторів установлені перегородки із діелектрика.

Для зменшення кількості основних вузлів вибірники відгалужень трьох фаз розміщені в одному корпусі, а їхні контакти розташовані в площинах, пофазно віддалених одна від одної на відстань, що відповідає міжфазній ізоляційній відстані.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу:

- знижена витрата матеріалів, тому що механізми контакторів трьох фаз виконані в одному загальному корпусі трифазного перемикача з механізмом перемикачів, установленим у кришці,

- зменшені габарити трифазного перемикача за рахунок раціонального розташування в плані і по висоті контактних груп механізмів контакторів і установки міжфазних перегородок із діелектрика,

- зменшена висота трифазного перемикача за рахунок розташування вибірок трьох фаз у од-

нім корпусі в сполученні з оптимальною компоновкою механізмів контакторів трьох фаз,

- значно зменшена собівартість перемикача за рахунок зменшення кількості основних вузлів,

- підвищена експлуатаційна надійність за рахунок спрощення кінематичного зв'язку вузлів та забезпечена електрична міцність міжфазних проміжків.

Заявлений трифазний перемикач відгалужень обмоток трансформатора під навантаженням пояснюється нижче приведеним описом і кресленнями, де:

Фіг. 1 - загальний вид трифазного перемикача відгалужень обмоток трансформатора під навантаженням,

Фіг. 2 - вид у розрізі по фіг. 1,

Фіг. 3 - схема регулювання однієї фази перемикача,

Фіг. 4 - варіант компонування фаз контактора перемикача,

Фіг. 5 - схема послідовності перемикачів контактів механізмів контакторів, наприклад однієї фази X.

По винаходу, трифазний перемикач відгалужень обмоток трансформатора містить контактор 1, розташований аксіально над вибірниками 2 відгалужень обмоток, механізм перемикачів 3 із приводом 4 і передвибірник 5 для реверсування перемикачів (див. фіг. 1).

Контактор 1 має три фази X, Y, Z механізмів контакторів 6, установлених у корпусі 7 із діелектричного матеріалу, із дном 8 і кришкою 9 (див. фіг. 2).

Механізм контакторів 6 має два плеча 10, 11 із головними (комутуючими) контактами 12, 13 і додатковими контактами 14, 15, 16, 17.

Контакти 14, 15 є допоміжними, а контакти 16, 17 - дугогасильними і з'єднуються з лінійними вводами X_л, Y_л, Z_л регульовальної обмотки (РО) через резистори 18, 19 (див. фіг. 3).

Зазначені контакти механізмів контакторів 6 утворюють контактні групи 20, які пофазно рознесені одна відносно одної по осі корпусу 7 за рахунок установлення однієї або двох контактних груп 20 механізмів контакторів на діелектричних підставках 21 (див. фіг. 2).

У якості підставок 21 можуть бути використані резистори 18, 19, розташовані в корпусах із діелектрика, які пофазно (встановлюються над або під контактними групами 20 механізмів контакторів (див. фіг. 4)).

На стінці корпусу 7 контактора 1 установлені нерухомі контакти 22 для з'єднання з трансформатором і контакти 23 для з'єднання з вибірниками 2 фазних відгалужень обмоток трансформатора (див. фіг. 1).

Між механізмами контакторів 6 фаз установлені перегородки 24 із діелектрика (див. фіг. 2, фіг. 4).

Вибірники 2 трьох фаз поміщені в один корпус 25 із діелектрика з нерухомими контактами 26, які приєднуються до відгалужень обмотки (РО) трансформатора (див. фіг. 2).

Нерухомі контакти 26 вибірок 2 фаз X, Y, Z розділені на два ряди, парні контакти - X 2, 4, 6, 8, 10, Y 2, 4, 6, 8, 10, Z 2, 4, 6, 8, 10 і непарні контакти

- X 1, 3, 5, 7, 9, Y 1, 3, 5, 7, 9, Z 1, 3, 5, 7, 9

Парні контакти в кожній фазі зміщені відносно непарних по висоті корпусу 25. Контакти фаз X, Y, Z встановлені в площинах, віддалених одна від одної по осі корпусу на відстань, що відповідає міжфазній ізоляційній відстані.

По осі корпусу 25 встановлений бакелітовий вал 27 із струмозмінальними кільцями 28, з'єднаними з відповідними плечами 10, 11 контактора 1. Рухливі контакти 29 ламельного типу встановлені на співвісних бакелітових валах 30, 31 (див. фіг. 2).

Передвибірник 5 має вал 32 із закріпленими на ньому рухливими контактами 33 і сектор 34 із нерухомими контактами X 11, 13, Y 11, 13, Z 11, 13.

Кінематичний зв'язок вибірника 2 і передвибірника 5 із механізмом перемикачання 3 контактора 1 здійснюється за допомогою вала 35 і мальтійських передач 36 (див. фіг. 2).

Для роботи перемикача необхідно перекинути контакти вибірника 2 і перекинути контакти контактора 1.

Послідовність роботи контактора пояснюється на фіг. 5.

Положення «а» відповідає робочому положенню перемикача, контакти 13, 15, 17 замкнуті, а контакти 12, 14, 16 розімкнуті.

Положення «б» показує початок перемикачання: головні контакти 12 і 13 розімкнуті, а додаткові контакти 15 і 17 замкнуті.

Весь струм проходить через допоміжні контакти 15.

У положенні «в» розмикаються контакти 15, і струм проходить через резистор 19 і дугогасильні контакти 17.

Положення «г» показує момент «моста», тобто момент, коли обидва дугогасильні контакти 16 і 17 замкнуті, що призводить до замикання ступенів обмотки (РО) через резистори 18 і 19.

Величина циркуляційного струму в цій ступені обмотки (РО) визначається величиною опорів резисторів 18 і 19, увімкнених послідовно в коло замкнутої ступені обмотки (РО).

При подальшому переміщенні контактів механізмів контакторів у положенні «д» дугогасильні контакти 17 плеча 10 розмикаються, а контакти 16 плеча 11 залишаються замкнутими.

При наступному переміщенні контактів у положенні «е» і «ж» послідовно замикаються допоміжні контакти 14 і головні контакти 12 плеча 11.

Положення «ж» відповідає робочому положенню перемикача на перемкнутому відгалуженні обмотки (РО) трансформатора.

У положенні фіг. 3 основна обмотка фази X трансформатора підключена до регульовальної обмотки (РО) через контакти X10 і X11 передвибірника 5, а регульовальна - через контакт X 6 вибірника 2 і контакти контактора 1 підключені до лінійного контакту Xл.

При переміщенні рухливих контактів вибірника 2 до контакту X 5 збільшується магнітний потік, який спрямований відповідно до потоку основної обмотки.

Заявлений трифазний перемикач дозволяє після реверсування, яке відбувається коли контакти передвибірника перекидаються на нерухомий кон-

такт X 13, змінити напрямок магнітного потоку регульовальної обмотки (РО), що збільшує діапазон регулювання перемикача.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Патент Японії № 62-62443, кл. H01F29/04, 1987 р.

2 Авторське свідоцтво № 520686, кл. H02P13/06, H01F29/04, 1976 р.

3 Європейський патент № 0185530, кл. H01H9/00, 1986 р. (прототип).



