



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88512 (13) C2
(51) МПК (2009)
H01H 71/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ШВИДКОДІЮЧИЙ АВТОМАТИЧНИЙ ВИМИКАЧ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ВИСОКОЇ НАПРУГИ

1

2

(21) а200710518

(22) 24.09.2007

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) ЛИТВИНЕНКО ВІКТОРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА,
СЕРЕДА ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, МОГИЛЕВ-
СЬКИЙ ГЕННАДІЙ ВІКТОРОВИЧ, ЛУПІКОВ ВАЛЕ-
РІЙ СЕРГІЙОВИЧ, КОРОЛЬОВ МИКОЛА ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ, МІЦКЕВИЧ СЕРГІЙ
ГЕННАДІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(56) SU 871252 A1, 07.10.1981

SU 1406648 A1, 30.06.1988

SU 1543472 A1, 15.02.1990

SU 1591100 A1, 07.09.1990

SU 1283867 A1, 15.01.1987

SU 1624555 A1, 30.01.1991

FR 2756414 A1, 29.05.1998

RU 2074438 C1, 27.02.1997

(57) Швидкодіючий автоматичний вимикач постій-
ного струму високої напруги, який включає контак-

тну систему з парами рухомих і нерухомих контак-
тів місткового типу та парою утримувачів рухомих
основних контактів, прямоходові електромагнітний
та індукційно-динамічний приводи, виконані у ви-
гляді електромагнітів зі штоками, що розміщені на
одній осі та поміщені в обойму з пружиною між
ними, який відрізняється тим, що введені сталева
пластина та ізоляційна колодка з ребрами жорст-
кості, причому сталева пластина розташована на
продовженні спільної осі утримувачів основних
контактів, а їх зустрічні торці жорстко з'єднані та
ізолювані між собою колодкою, рухомі основні
контакти виконані з можливістю повороту відносно
осі, яка віддалена від області контактування, при-
чому осі повороту контактів і колодки співпадають,
штоки електромагнітного і індукційно-динамічного
приводів розташовані на віддаленні від області
контактування на відстань більшу, ніж відстань до
осі повороту контактів, а шток індукційно-
динамічного приводу упирається в сталеву плас-
тину, утворюючи з нею кут приблизно 90°.

Винахід відноситься до області електротехніки
і може бути використаний для захисту електрооб-
ладнання постійного струму електровазів в ава-
рійних режимах роботи при комутації напруги 3кВ.

В швидкодіючих автоматичних вимикачах по-
стійного струму, які поставляються на залізничний
транспорт, використовують електромагнітні при-
води утримуючого типу з розмагнічуючою шиною
та пружиною відключення [1, 2]. Недоліками цих
вимикачів є обмежена швидкодія розмикання кон-
тактів і їх вібрація внаслідок великої інерції пружини
відключення, а також поляризоване виконання
електромагнітних приводів, що не дозволяє вико-
ристовувати їх в реверсивних силових колах, в
тому числі й в системах рекуперації.

Відомий швидкодіючий автоматичний струмо-
обмежуючий вимикач постійного струму [3]. Більш
висока швидкодія вимикача у порівнянні з попере-
днім [1, 2] забезпечується завдяки збільшенню
механічних зусиль, які долають інерцію рухомих
частин, для чого використовується система важе-
лів, тяги та запірний механізму в вигляді засувки.
При спрацьовуванні електромагніту якір, що руха-

ється до відключеного положення, веде за собою
рухомий контакт і в той же час повертає один з
важелів, який своїм виступом розчіпляє запірний
механізм і призводить до відключення вимикача.
Недоліком вимикача є те, що завдяки зменшенню
електричної ізоляції між контактами та виконавчи-
ми елементами приводів (штоками), знижується
надійність його роботи внаслідок складної кон-
струкції елементів, які проводять електричний
струм, та елементів запірного механізму, а також
використання системи контактів, які забезпечують
однократний розрив кола.

Найближчим за технічною суттю до заявлено-
го є вимикач постійного струму, який описаний в
[4]. Він має прямоходову рухоми контактною систему
мостикового типу з вивідними шинами, обойму,
всередині якої розміщені контактні пружини, елек-
тромагнітний прямоходовий привод оперативної
комутації та індукційно-динамічний привод аварій-
ної комутації, що встановлений на одній осі з елек-
тромагнітним приводом зі сторони обойми. Рухо-
ма частина індукційно-динамічного приводу
жорстко зв'язана зі штоком, який проходить по осі

(13) C2

(11) 88512

(19) UA

симетрії приводів. Шток (виконавчий елемент) приводу проходить крізь отвір в обоймі і зв'язаний з пружиною відключення. Живлення обмоток електромагнітів приводів забезпечує блок управління, який включає швидкодіючі електронні ключі. В порівнянні з [3], у вимикачі [4] напруга на розімкнутих контактах зменшується в два рази завдяки виконанню контактної системи мостикового типу і подвійного розриву кола, і спрощення кінематичної структури внаслідок виключення засувки. Недоліком цього вимикача є низька електрична ізоляція і, як наслідок, можливість електричного пробоя між нерухомими утримувачами контактів та штоками якорів приводів.

Мета винаходу - підвищення електричної ізоляції між контактною системою і штоками електромагнітного та індукційно-динамічного приводів.

Поставлена мета досягається тим, що в швидкодіючий автоматичний вимикач постійного струму, який включає контактну систему з парами рухомих і нерухомих контактів мостикового типу та парою утримувачів рухомих основних контактів, прямоходові електромагнітний та індукційно-динамічний приводи, виконані в вигляді електромагнітів зі штоками, що розміщені на одній осі і поміщені в обойму з пружиною між ними, введені сталеву пластину та ізоляційна колодка з ребрами жорсткості, причому сталеву пластину розташовано на продовженні спільної осі утримувачів контактів основних контактів, а їх зустрічні торці жорстко з'єднані та ізольовані між собою колодкою, рухомі основні контакти виконані з можливістю повороту відносно осі, яка віддалена від області контактування, причому осі повороту контактів і колодки співпадають, штоки електромагнітного і індукційно-динамічного приводів розташовані на віддалені від області контактування на відстань більшу, ніж відстань до осі повороту контактів, а шток індукційно-динамічного приводу упирається в сталеву пластину, створюючи з нею кут приблизно 90° .

На Фіг.1 приведена схема запропонованого вимикача. Вимикач включає контактну систему, яка має пару нерухомих 1 і рухомих 2 основних контактів мостикового типу, пару утримувачів рухомих основних контактів 3, прямоходові електромагнітний привод 4 зі штоком 5 та індукційно-динамічний привод 6 зі штоком 7, що розміщені на одній осі 8 і поміщені в обойму 9 з пружиною 10 між ними, а також введені ізоляційна колодка з ребрами жорсткості 11 та сталеву пластину 12, що розміщена на продовженні спільної осі 13 утримувачів рухомих основних контактів, а кінець утриму-

вача рухомих основних контактів 3 з торцем 14 та зустрічний йому торець 15 сталеву пластину 12 жорстко з'єднані та ізольовані між собою ізоляційною колодкою 11, причому осі повороту контактів 16 і колодки 11 співпадають, штоки електромагнітного 5 і індукційно-динамічного 7 приводів розташовані на віддалені L_1 від області контактування 17, що є більшою за відстань L_2 до осі 16 повороту контактів, а шток 7 індукційно-динамічного приводу упирається в сталеву пластину 12, створюючи з нею кут приблизно 90° .

При відключенні вимикача і згасанні електричної дуги області контактування під напругою знаходяться наступні елементи: пари рухомих і нерухомих контактів та штоки електромагнітного і індукційно-динамічного приводів. За рахунок того, що штоки приводів віддалені з області контактування, практично вся відновлююча напруга прикладається між рухомими і нерухомими контактами. В наслідок чого підвищується електрична ізоляція швидкодіючого автоматичного вимикача в цілому.

Експериментальні дослідження макета запропонованого швидкодіючого автоматичного вимикача підтвердили його дієздатність при відключенні струмів короткого замикання в колах напругою 3кВ.

Таким чином, введення в швидкодіючий автоматичний вимикач сталеву пластину і її жорстке з'єднання з утримувачами рухомих основних контактів за допомогою ізоляційної колодки, віддалення штоків електромагнітного та індукційно-динамічного приводів з області контактування забезпечує підвищення електричної ізоляції між контактною системою і приводами, а також дає змогу застосовувати швидкодіючий автоматичний вимикач для захисту електрообладнання постійного струму при комутації напруги 3кВ.

1. Авторское свидетельство 871252 СССР от 04.01.80, МКИ H01H7/00, H01H51/22, опубл. 1988.

2. Авторское свидетельство 1406648 СССР от 05.01.87, МКИ H01F7/18, опубл. 1988.

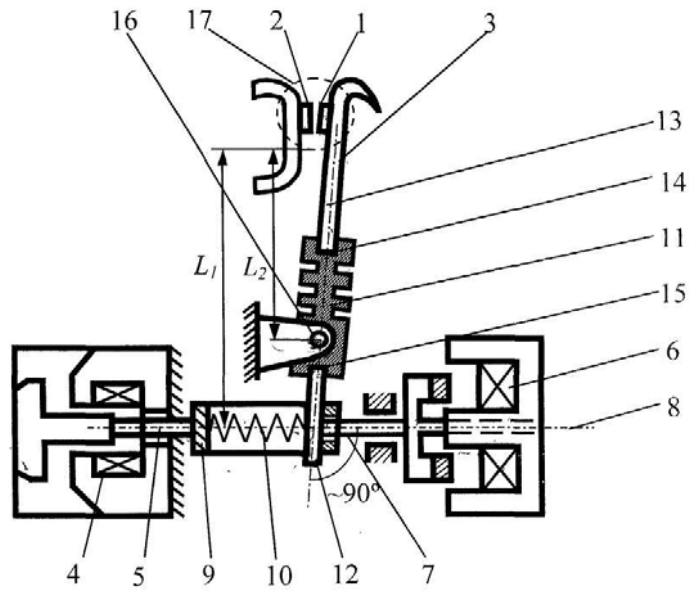
3. Авторское свидетельство 1543472 СССР. МКИ H01H75/02. Автоматический токоограничивающий выключатель / В.В. Анушат, Н.С. Кузнецов, А.М. Куссуль / №4362950/24-07; Заявлено 15.01.88; Опубл. 15.02.90. Бюл. №6.

4. Авторское свидетельство 1591100 СССР. МКИ H01H71/43. Быстродействующий коммутационный аппарат / Г.В. Могилевский, О.Н. Столяров, А.В. Лифар / №4455680/24-07; Заявлено 23.05.88; Опубл. 07.09.90. Бюл. №33 - прототип.

5

88512

6



Фіг. 1