УКРАЇНА

(19) UA **(11) 131531** **(13) U**

(51) МПК
H01F 7/18 (2006.01)
H01F 7/06 (2006.01)
H01H 33/38 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 05507**

(22) Дата подання заявки: **18.05.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.01.2019**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.01.2019, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):
Бугайчук Віктор Михайлович (UA),
Клименко Борис Володимирович (UA),
Єресько Олександр В'ячеславович (UA),
Король Олена Геннадіївна (UA)

(73) Власник(и):
Бугайчук Віктор Михайлович,
вул. Миру, буд. 165, село Кам'яні Потоки, Кременчуцький р-н, Полтавська обл., 39763 (UA),
Клименко Борис Володимирович,
вул. Клочківська, буд. 154-а, кв. 121, м. Харків, 61145 (UA)

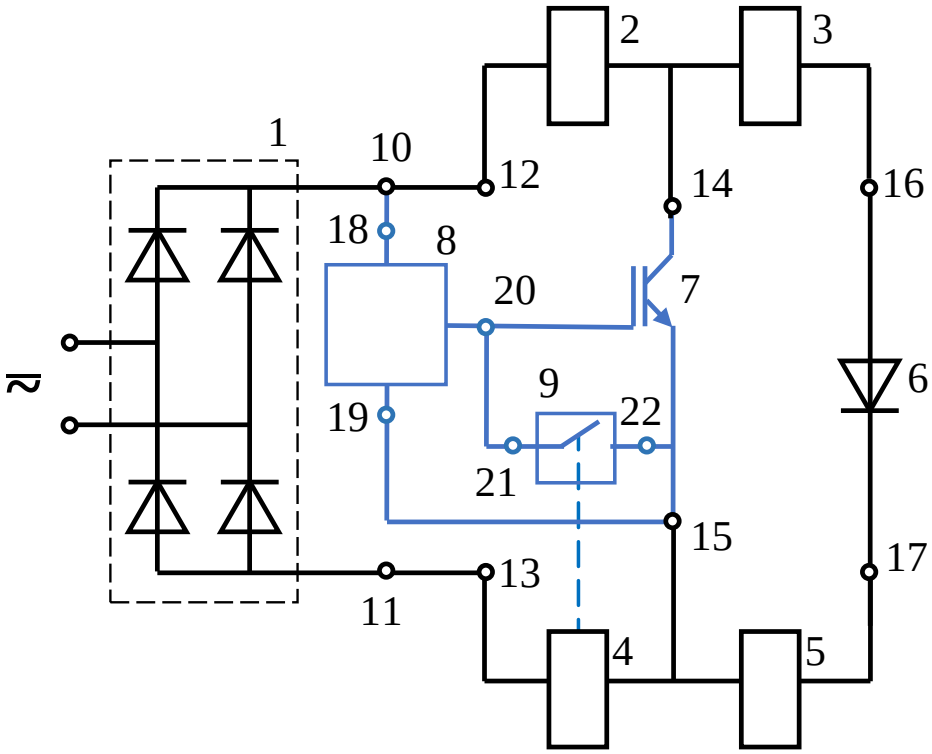
(74) Представник:
Бокач Алла Василівна, реєстр. №266

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФОРСОВАНОГО КЕРУВАННЯ МОНОСТАБІЛЬНИМ ЕЛЕКТРОМАГНІТОМ

(57) Реферат:

Пристрій для форсованого керування моностабільним електромагнітом містить мостовий діодний випрямляч, вхід якого виконано з можливістю з'єднання з джерелом живлення, першої і другої котушок електромагніта з пусковими і утримуючими обмотками, з'єднаними з виходами діодного випрямляча через початок пускових обмоток, і діода, анод і катод якого з'єднані з кінцями утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта, при цьому кінці пускових обмоток і початок утримуючих обмоток на першій і другій котушках електромагніта з'єднані з утворенням відповідних спільних виводів. Додатково містить додаткове коло, що складається з біполярного транзистора з ізольованим затвором і таймера. Виводи живлення таймера з'єднані відповідно з виводом діодного випрямляча паралельно з початком пускової обмотки першої котушки електромагніта і зі спільним виводом пускової і утримуючої обмоток другої котушки електромагніта, вихід таймера з'єднаний із затвором біполярного транзистора, колектор і емітер біполярного транзистора з'єднані із спільними виводами пускових і утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта.

UA 131531 U


2
3
1
10
12
14
16
18
8
20
7
9
6
19
22
21
15
17
13
11
4
5

Корисна модель належить до області електротехніки, а саме до пристроїв для форсованого керування моностабільними електромагнітами в різних комутаційних апаратах, і може бути використана, зокрема, в приводах вакуумних контакторів.

Відомий пристрій для форсованого керування моностабільним електромагнітом (А.с. СРСР № 559290, H01F 7/18, H01F 47/36, дата публікації 25.05.1977), що містить електромагніт постійного струму з двома котушкам з пусковою і утримуючою обмотками і нормально-замкнений контакт. Обмотки з'єднані за схемою неврівноваженого мосту, а нормально-замкнений (розмикальний) контакт включений в його діагональ.

Недоліками відомого пристрою є:

- недостатня надійність пристрою при експлуатації, що обумовлена відсутністю захисту від неприпустимого зниження напруги, при якій комутаційний апарат може не спрацювати і контакт не розімкнеться, внаслідок чого відбудеться збільшення пускового струму на пускових обмотках і вони можуть бути пошкоджені із-за перегріву;

- зниження терміну служби розмикального контакту у зв'язку із його підвищеним зносом із-за відсутності захисту від горіння електричної дуги.

- недостатня надійність пристрою при експлуатації, особливо за умови живлення від джерела змінної напруги через діодний міст, внаслідок збільшення вірогідності виникнення короткозамкнених витків.

Відомий пристрій для форсованого керування моностабільним електромагнітом (Контактор вакуумный типа ВВК-89-7,2 (12) кв. Техническое описание и инструкция по обслуживанию. Сайт: http://docplayer.ru/28677806-Kontaktor-vakuumnyy-tipa-vvk-89-7-2-12-kv-tehnicheskoe-opisanie-i-instrukciya-po-obsluzhivaniyu.html), що складається з мостового діодного випрямляча, вхід якого виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення, першої і другої котушок електромагніта з пусковими і утримуючими обмотками, з'єднаних з виходами діодного випрямляча через початок пускових обмоток, і діода, анод і катод якого з'єднані з кінцями утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта. При цьому кінці пускових обмоток і початок утримуючих обмоток на першій і другій котушках електромагніта з'єднані з утворенням відповідних спільних виводів. Між точками з'єднання пускової і утримуючої обмоток першої і другої котушок підключено конденсатор. Паралельно конденсатору введено нормально-замкнений (розмикальний) контакт керування.

Недоліками відомого пристрою є:

- недостатня надійність пристрою при експлуатації, що обумовлена відсутністю захисту від неприпустимого зниження напруги, при якій контактор може не спрацювати і контакт не розімкнеться, внаслідок чого відбудеться збільшення пускового струму на пускових обмотках і вони можуть бути пошкоджені із-за перегріву;

- підвищений знос і, відповідно, зниження терміну служби нормально-замкненого контакту керування, який при виконанні операції вмикання контактора розмикає великий пусковий струм, спричиняючи появу на контакті електричної дуги, що суттєво знижує надійність роботи усього пристрою;

- підвищений знос і, відповідно, зниження терміну служби, нормально-замкненого контакту керування внаслідок того, що після виконання операції вмикання контактора на конденсаторі встановлюється майже повна напруга мережі живлення, а при виконанні операції вимикання контактора конденсатор розряджається на нормально-замкнений контакт, який в цей момент замикається, що суттєво знижує надійність роботи усього пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для форсованого керування моностабільним електромагнітом за рахунок іншого виконання контактного комутаційного елементу та іншого його з'єднання з діодним мостом і обмотками електромагніта, що дозволяє суттєво підвищити надійність роботи пристрою в експлуатації.

Технічний результат від реалізації поставленої задачі полягає в обмеженні максимального пускового струму на пускових обмотках при одночасному підвищенні терміну служби контакту керування при його розмиканні і замиканні і, відповідно, надійності і терміну служби пристрою в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для форсованого керування моностабільними електромагнітами, що складається з мостового діодного випростувача, вхід якого виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення, першої і другої котушок електромагніта з пусковими і утримуючими обмотками, з'єднаними з виходами діодного випрямляча через початок пускових обмоток, і діода, анод і катод якого з'єднані з кінцями утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта, при цьому кінці пускових обмоток і початок утримуючих обмоток на першій і другій котушках електромагніта з'єднані з утворенням відповідних спільних виводів. Містить додаткове коло, що складається з

біполярного транзистора з ізольованим затвором і таймера, при цьому виводи живлення таймера з'єднані відповідно з виводом діодного випрямляча паралельно з початком пускової обмотки першої котушки електромагніта і зі спільним виводом пускової і утримуючої обмоток другої котушки електромагніта, вихід таймера з'єднаний із затвором біполярного транзистора, колектор і емітер біполярного транзистора з'єднані із спільними виводами пускових і утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта.

При цьому пристрій може бути виконаним із датчиком переміщення з напівпровідниковим або механічним комутаційним елементом, що з'єднаний із затвором і емітером біполярного транзистора.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

Пристрій складається з послідовного кола, що містить двонапівперіодний мостовий діодний випрямляч 1, першу котушку електромагніта з пусковою 2 і утримуючою 3 обмотками, другу котушку електромагніта з пусковою 4 і утримуючою 5 обмотками і діода 6, та паралельного кола, що містить біполярний транзистор 7 з ізольованим затвором, таймер 8, а також датчик переміщення 9 з напівпровідниковим або механічним (замикаючий контакт) комутаційним елементом.

У послідовному колі вхід мостового діодного випрямляча 1 виконаний з можливістю з'єднання з джерелом живлення постійного або змінного струму, а позитивний 10 і негативний 11 виводи з'єднані з виводами 12 і 13 початку пускових обмоток 2 і 4 першої і другої котушок електромагніта. Кінці пускових обмоток 2 і 4 і початок утримуючих обмоток 3 і 5 на першій і другій котушках електромагніта з'єднані з утворенням спільних виводів, відповідно, 14 і 15. Анод і катод діода 6 з'єднані з виводами 16 і 17 кінців, відповідно, утримуючих обмоток 3 і 5 першої і другої котушок електромагніта.

У паралельному колі виводи живлення 18 і 19 таймера 8 з'єднані відповідно з позитивним виводом 10 діодного випрямляча 1 і із спільним виводом 15 пускової 4 і утримуючої 5 обмоток другої котушки електромагніта, а вихідий вивід 20 з'єднаний із затвором біполярного транзистора 7. Колектор і емітер біполярного транзистора 7 з'єднані із спільними виводами 14 і 15 першої і другої котушок електромагніта. Виводи 21 і 22 комутаційного елемента датчика переміщення 9 з'єднані із затвором і емітером біполярного транзистора 7.

Комутаційний елемент датчика переміщення 9 може бути виконано з можливістю механічного з'єднання з рухомою частиною електромагніта (на схемі показана пунктиром).

Робота пристрою здійснюється таким чином.

У вихідному стані пристрою електромагніт знаходиться в положенні спокою, напруга на затвор біполярного транзистора 7 не подається, а головні контакти комутаційного елемента датчика переміщення 9 розімкнути. При вмиканні комутаційного апарата внаслідок команди, яка надходить ззовні від оператора або системи релейного захисту, або від зовнішньої системи керування тощо, постійна або змінна напруга джерела живлення подається на вхід діодного випрямляча 1, на його виводах 10 та 11 з'являється відповідно постійна або випрямляюча напруга, яка прикладається до виводів 12 і 13 початків пускових обмоток 2 і 4 обох котушок електромагніта. Випрямляючий струм буде текти через пускову 2 та утримуючу 3 обмотки першої котушки, діод 6, утримуючу 5 та пускову 4 обмотки другої котушки, але цього струму буде недостатньо для спрацьовування привідного електромагніта, оскільки опір утримуючих обмоток 3 та 5 набагато перевищує опір пускових обмоток 2 та 4.

Одночасно з подачею напруги на вхід пускових обмоток 2 та 4 подається напруга живлення і на таймер 8 через його виводи живлення 18 та 19. В момент подачі напруги таймер 8 запускається і видає сигнал на свій вихідний вивід 20, що з'єднаний з затвором біполярного транзистора 7. Останній відкривається і переходить в режимі насичення протяом всього заданого інтервалу часу роботи таймера 8, який має бути більшим за час спрацьовування привідного електромагніта з певним запасом. Випрямляючий струм починає текти через пускові обмотки 2, 4 та біполярний транзистор 7, що спричиняє спрацьовування привідного електромагніта. Під час спрацьовування електромагніта в утримуючих обмотках 3 і 5 наводиться протиЕРС, але струм через ці обмотки не тече, оскільки ця ЕРС закриває діод 6. Весь час, поки таймер 8 не спрацює, а відтак не закриється біполярний транзистор 7, великий пусковий струм буде текти через пускові обмотки 2 та 4 й після спрацьовування комутаційного апарата, що призводить до надлишкового нагрівання котушок. Датчик переміщення 9 з напівпровідниковим або механічним комутаційним елементом спрацює в момент закінчення переміщення рухомої частини ще до моменту спрацьовування таймера 8. При цьому різниця потенціалів між затвором та емітером біполярного транзистора 7 стає рівною нулю, після цього він закривається й послідовно з пусковими обмотками 2 та 4 підключаються утримуючі обмотки 3 та 5. Струм через обмотки 3 і 5 стає суттєво меншим за пусковий струм, але для утримання

рухомої частини електромагніта у замкненому положенні він є достатнім.

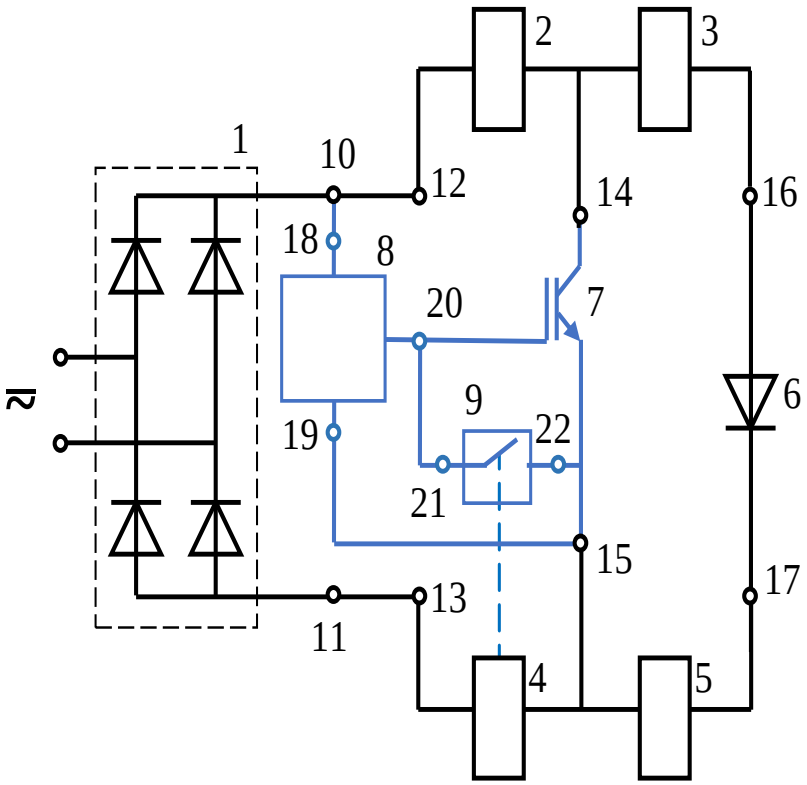
При виконанні операції вимикання комутаційного апарата внаслідок команди, яка надходить ззовні від оператора або системи релейного захисту або від зовнішньої системи керування тощо, напруга живлення зі входу діодного випростувача 1 знімається. При цьому послідовно з'єднані обмотки 2, 3, 4 та 5 закорочуються через діод 6 та діодний випростувач 1. Струм в зазначених обмотках зменшується за законом, близьким до експоненціального, рухома частина електромагніта під дією поворотної пружини повертається у положення спокою, а головні контакти комутаційного апарата розмикаються.

Пристрій для форсованого керування моностабільними електромагнітами пройшов експериментальну перевірку на декількох дослідних зразках вакуумних контакторів у промислових умовах на гірничо-збагачувальному комбінаті. Результати перевірки підтвердили працездатність пристрою та отримання очікуваного технічного результату. Технічні характеристики пристрою дозволяють використовувати його в різних електричних комутаційних апаратах, зокрема у вакуумних контакторах низьких та середніх напруг.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для форсованого керування моностабільним електромагнітом, що містить мостовий діодний випрямляч, вхід якого виконано з можливістю з'єднання з джерелом живлення, першої і другої котушок електромагніта з пусковими і утримуючими обмотками, з'єднаними з виходами діодного випрямляча через початок пускових обмоток, і діода, анод і катод якого з'єднані з кінцями утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта, при цьому кінці пускових обмоток і початок утримуючих обмоток на першій і другій котушках електромагніта з'єднані з утворенням відповідних спільних виводів, який **відрізняється** тим, що він містить додаткове коло, що складається з біполярного транзистора з ізольованим затвором і таймера, при цьому виводи живлення таймера з'єднані відповідно з виводом діодного випрямляча паралельно з початком пускової обмотки першої котушки електромагніта і зі спільним виводом пускової і утримуючої обмоток другої котушки електромагніта, вихід таймера з'єднаний із затвором біполярного транзистора, колектор і емітер біполярного транзистора з'єднані із спільними виводами пускових і утримуючих обмоток відповідно першої і другої котушок електромагніта.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить датчик переміщення з напівпровідниковим або механічним комутаційним елементом, що з'єднаний із затвором і емітером біполярного транзистора.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601