



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36599 (13) A

(51) 6 H01F7/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИЙ КОМУТАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ЗМІННОГО СТРУМУ З ФОРСУВАННЯМ

(21) 2000010151

(22) 10.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Ткачов Анатолій Іванович

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

(57) Релейно-контактний комутаційний пристрій змінного струму з форсуванням, який містить електромагнітне реле з першим розмикаючим контактом, перший транзистор, перший та другий резистори, конденсатор та виводи для підключення джерела живлення, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле з'єднано з першим виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки електромагнітного реле через перший резистор з'єднано з другим виводом для підключення джерела живлення, базу першого транзистора через другий резистор підключено до першого виводу першого розмикаючого контакту, другий вивід якого з'єднано з першим виводом конденсатора, який **відрізняється** тим, що до нього впроваджені другий транзистор, провідність якого ідентична провідності першого транзистора, оптрон який містить пару: світлодіод-фото-транзистор, перший та другий діодні мости, другий

розмикаючий та третій замикаючий контакти електромагнітного реле, третій, четвертий, п'ятий та шостий резистори, виводи для підключення навантаження, джерела комутаційної напруги та спільної шини, при цьому емітер та базу першого транзистора відповідно через третій та четвертий резистори з'єднані з виводом для підключення спільної шини, колектор через світлодіод оптрона підключено до першого виводу конденсатора, вивід для підключення навантаження через другий розмикаючий контакт електромагнітного реле підключено до бази першого транзистора та до другого виводу конденсатора, а через третій замикаючий контакт з'єднано з виводом для підключення джерела комутаційної напруги, перша діагональ першого діодного мосту ввімкнена між виводом для підключення спільної шини та першим виводом конденсатора, друга діагональ цього мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перша діагональ другого діодного мосту ввімкнена паралельно з першим резистором, в другу діагональ цього мосту ввімкнені колектор та емітор другого транзистора, базу якого підключено до емітера фототранзистора оптрона, колектор фототранзистора оптрона через шостий резистор з'єднано з колектором другого транзистора.

Винахід належить до електроавтоматики та може використовуватись у релейних пристроях різного призначення.

Існує відомий пристрій (див. а. с. СРСР N1354262, кл. H01 F 7/18), який містить електромагнітне реле з розмикаючим контактом, резистор, конденсатор, діод та виводи для підключення джерела живлення. Недолік цього пристрою - комутація тільки постійного струму.

Найбільш близьким до передбачуваного винаходу є пристрій (див. а. с. СРСР N 1749923, кл. H01 F 7/18), який містить електромагнітне реле з розмикаючим контактом, перший p-n-п транзистор, другий p-n-п транзистор, перший та другий резистори, конденсатор, перший та другий виводи для підключення джерела живлення, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле з'єднано з першим виводом для підключення джерела живлення, емітери першого та другого транзисто-

рів з'єднані між собою та підключені до першого виводу першого резистора та до другого виводу для підключення джерела живлення, колектори цих транзисторів з'єднані між собою та підключені до других виводів першого резистора та обмотки електромагнітного реле, бази першого та другого транзисторів з'єднані між собою через послідовно ввімкнені конденсатор та другий резистор, при цьому розмикаючий контакт підключено паралельно конденсатору. Недолік цього пристрою - низька надійність.

Ознаками прототипу, які збіжні з суттєвими ознаками винаходу, є електромагнітне реле з першим розмикаючим контактом, перший транзистор, перший та другий резистори, конденсатор та виводи для підключення джерела живлення, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле з'єднано з першим виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки елект-

(13) A

(11) 36599

(19) UA

ромагнітного реле через перший резистор з'єднано з другим виводом для підключення джерела живлення, базу першого транзистора через другий резистор підключено до першого виводу першого розмикаючого контакту, другий вивід якого з'єднано з першим виводом конденсатора.

Причиною, яка перешкоджує одержанню бажаного результату - високої надійності пристрою - є відсутність елементів захисту, які запобігають спрацювання реле при короткому замиканні навантаження.

В основу винаходу поставлено задачу підвищити надійність пристрою шляхом виключення спрацювання реле при короткому замиканні навантаження. Поставлене завдання вирішується таким чином, що пристрій містить електромагнітне реле, перший і другий розмикаючі контакти та третій замикаючий контакт цього реле, перший та другий транзистори, оптрон, який містить пару: світлодіод-фототранзистор, конденсатор, перший та другий діодні мости, перший, другий, третій, четвертий, п'ятий та шостий резистори, перший та другий виводи для підключення джерела живлення, вивід для підключення навантаження, вивід для підключення комутаційної напруги та вивід для підключення спільної шини, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле з'єднано з першим виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки електромагнітного реле через перший резистор з'єднано з другим виводом для підключення джерела живлення, базу першого транзистора через другий резистор з'єднано з першим виводом першого розмикаючого контакту, другий вивід якого підключено до першого виводу конденсатора та через першу діагональ першого діодного мосту з'єднано з виводом для підключення спільної шини, другий вивід конденсатора підключено до бази першого транзистора та через четвертий резистор з'єднано з виводом для підключення спільної шини, колектор першого транзистора через світлодіод оптрона з'єднано з першим виводом конденсатора, а його емітер через третій резистор з'єднано з виводом для підключення спільної шини, друга діагональ першого діодного мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перша діагональ другого діодного мосту ввімкнена паралельно з першим резистором, в другу діагональ цього мосту ввімкнені колектор та емітер другого транзистора, базу якого підключено до емітера фототранзистора оптрона, колектор цього фототранзистора через шостий резистор з'єднано з колектором другого транзистора, вивід для підключення навантаження через другий розмикаючий контакт підключено до бази першого транзистора, а через третій замикаючий контакт з'єднано з виводом для підключення джерела комутаційної напруги.

Пристрій відрізняється від прототипу тим, що в нього впроваджені другий транзистор, провідність якого ідентична провідності першого транзистора, оптрон, який містить пару: світлодіод-фототранзистор, перший та другий діодні мости, другий розмикаючий та третій замикаючий контакти електромагнітного реле, третій, четвертий, п'ятий та шостий резистори, виводи для підключення навантаження, джерела комутаційної напруги та спіль-

ної шини, при цьому емітер та базу першого транзистора відповідно через третій та четвертий резистори з'єднані з виводом для підключення спільної шини, колектор через світлодіод оптрона підключено до першого виводу конденсатора, вивід для підключення навантаження через другий розмикаючий контакт електромагнітного реле підключено до бази першого транзистора та до другого виводу конденсатора, а через третій замикаючий контакт з'єднано з виводом для підключення джерела комутаційної напруги, перша діагональ першого діодного мосту ввімкнена між виводом для підключення спільної шини та першим виводом конденсатора, друга діагональ цього мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перша діагональ другого діодного мосту ввімкнена паралельно з першим резистором, в другу діагональ цього мосту ввімкнені колектор та емітер другого транзистора, базу якого підключено до емітера фототранзистора оптрона, колектор фототранзистора оптрона через шостий резистор з'єднано з колектором другого транзистора.

Доказом наявності причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю суттєвих ознак винаходу й технічним результатом є та обставина, що технічний результат - висока надійність пристрою - може бути досягнутим тільки при використуванні сукупності суттєвих ознак винаходу.

У відсутності в технічному рішенні хоча б однієї суттєвої ознаки технічний результат не досягається.

На кресленні зображена схема пристрою. Релейно-контактний комутаційний пристрій змінного струму з форсуванням містить обмотку 1 електромагнітного реле, перший 2, другий 3 розмикаючі та третій 4 замикаючий контакти цього реле, перший 5 та другий 6 транзистори, оптрон 7, який містить пару: світлодіод-фототранзистор, конденсатор 8, перший 9 та другий 10 діодні мости, перший 11, другий 12, третій 13, четвертий 14, п'ятий 15 та шостий 16 резистори, перший 17 та другий 18 виводи для підключення джерела живлення, вивід 19 для підключення навантаження, вивід 20 для підключення джерела комутаційної напруги, вивід 21 для підключення спільної шини, при цьому перший вивід обмотки 1 електромагнітного реле з'єднано з першим 17 виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки 1 електромагнітного реле через перший 11 резистор з'єднано з другим 18 виводом для підключення джерела живлення, базу першого 5 транзистора через другий 12 резистор з'єднано з першим виводом першого 2 розмикаючого контакту, другий вивід якого підключено до першого виводу конденсатора 8 та через першу діагональ першого 9 діодного мосту з'єднано з виводом 21 для підключення спільної шини, другий вивід конденсатора 8 підключено до бази першого 5 транзистора та через четвертий 14 резистор з'єднано з виводом 21 для підключення спільної шини, колектор першого 5 транзистора через світлодіод оптрона 7 з'єднано з першим виводом конденсатора 8, а його емітер через третій 13 резистор з'єднано з виводом 21 для підключення спільної шини, друга діагональ першого 9 діодного мосту через п'ятий 15 резистор ввімкнена між першим 17 та другим 18 виводами для підключен-

ня джерела живлення, перша діагональ другого 10 діодного мосту ввімкнена паралельно з першим 11 резистором, у другу діагональ цього мосту ввімкнені колектор та емітер другого 6 транзистора, базу якого підключено до емітера фототранзистора оптрона 7, колектор фототранзистора через шостий 16 резистор з'єднано з колектором другого 6 транзистора, вивід 19 для підключення навантаження через другий 3 розмикаючий контакт підключено до бази першого 5 транзистора, а через третій 4 замикаючий контакт з'єднано з виводом 20 для підключення джерела комутаційної напруги.

Релейно-контактний комутаційний пристрій змінного струму з форсуванням працює таким чином.

При нормальному режимі праці пристрою, коли навантаження не замкнуто накоротко, напруга змінного струму надходить від джерела живлення на виводі 17 та 18, випрямляється діодним мостом 9 та через розмикаючий контакт 2 надходить на ділнийник, який складається із резистора 12 та паралельно з'єднаних елементів: резистора 14 та навантаження. В базу транзистора 5 втікає струм, який викликає появлення колекторного струму, внаслідок цього світлодіод оптрона 7 випромінює світло. Фототранзистор оптрона 7 відкривається, внаслідок цього відкривається транзистор 6. Через обмотку 1 електромагнітного реле протікає струм. Реле спрацьовує, розмикає контакти 2, 3 та замикає контакт 4.

Через контакт 4 у навантаження надходить комутаційна напруга, а розімкнутий контакт 3 запобігає попаданню цей напруги в базу транзистора 5.

При розмиканні контакту 2 базовий струм транзистора 5 тече через конденсатор 8. Коли конденсатор 8 заряджується, транзистор 5 запирається і світлодіод оптрона 7 не випромінює світло. Фототранзистор оптрона 7 запирається, внаслідок цього загорається транзистор 6. Струм через обмотку 1 електромагнітного реле тече тільки через резистор 11, який обмежує цей струм на рівні удержування.

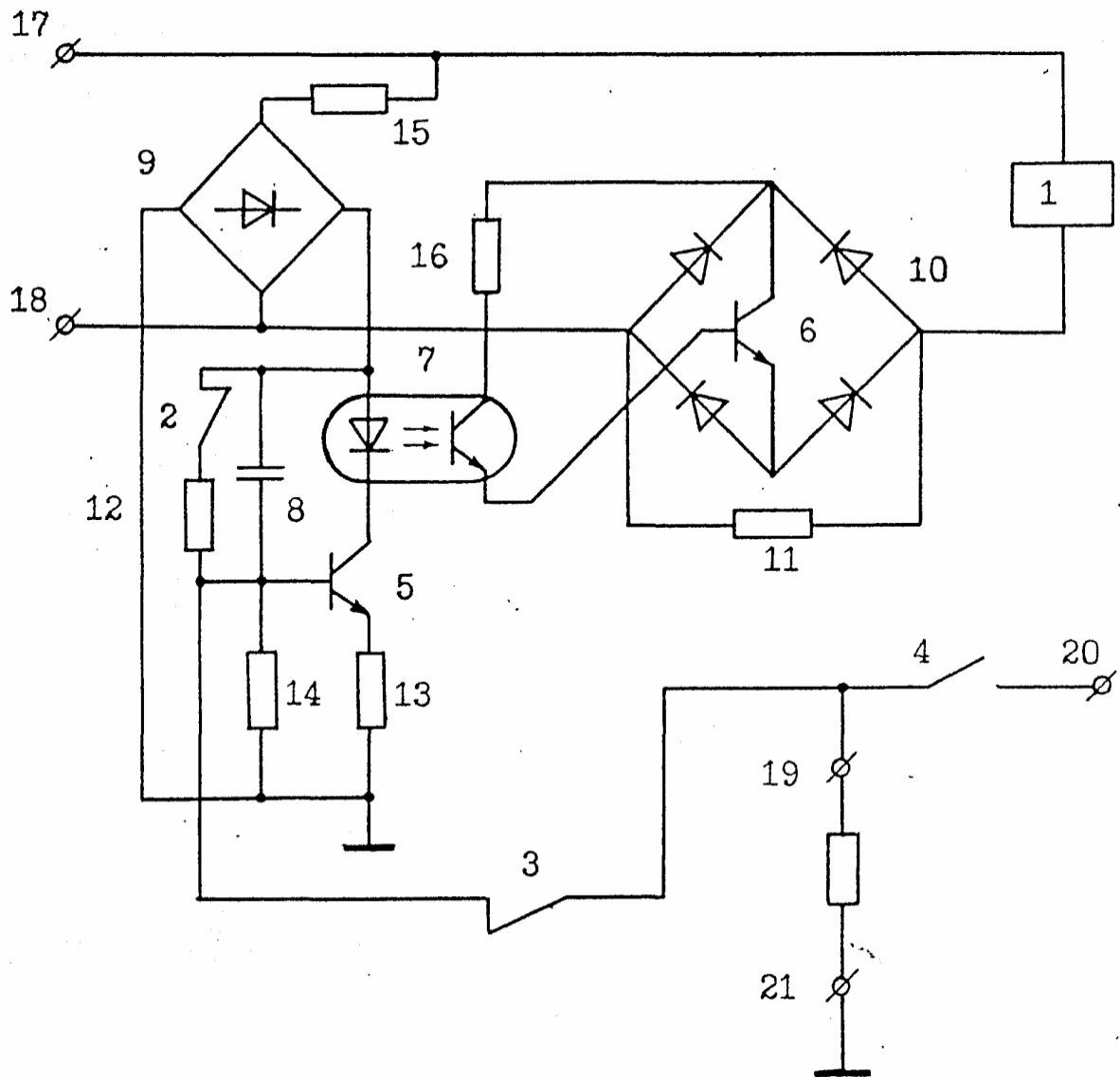
Здійснюється процес форсованого ввімкнення реле.

При вимиканні джерела живлення обмотка 1 електромагнітного реле обезструмується, контакт 2 замикається та розряджує конденсатор 8. Контакт 3 замикається і підключає навантаження до бази транзистора 5, а контакт 4 розмикається і вимикає навантаження від джерела комутаційної напруги.

Якщо виникає аварійний режим, коли навантаження замикається на коротке, базу транзистора 5 через контакт 3 з'єднано зі спільною шиною 21. При подачі напруги від джерела живлення на виводі 17 і 18 напруга із діодного мосту 9 через контакт 2 і резистор 12 надходить до спільної шини 21, Транзистор 5 лишається закритий та світлодіод оптрона 7 світло не випромінює, фототранзистор оптрона 7 та транзистор 6 також закрити.

Електромагнітне реле не спрацьовує, так як струм, який тече через резистор 11, менше струму спрацьовування. Комутаційна напруга в навантаження не подається.

Надійність пристрою вище, ніж у відомих, так як даний пристрій запобігає ввімкнення електромагнітного реле при короткому замиканні навантаження.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22