



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57937

(13) A

(51) 7 H01H51/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

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

1

2

(21) 2001085662

(22) 09 08 2001

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. №7, 2003 р

(72) Ткачов Анатолій Іванович

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

(57) Релейно-контактний комутаційний пристрій змінного струму з форсуванням, що містить електромагнітне реле з першим і другим розмикаючими контактами та третім замикаючим контактом, перший та другий транзистори, перший, другий, третій, четвертий, п'ятий та шостий резистори, перший оптрон, перший конденсатор, перший та другий діодні мости, виводи для підключення джерела живлення, навантаження, джерела комутаційної напруги та спільної шини, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле та перший вивід першого резистора з'єднані відповідно з першим та другим виводами для підключення джерела живлення, базу першого транзистора підключено до колектора через послідовно з'єднані другий резистор, перший розмикаючий контакт та світлодіод першого оптрона, емітер та базу цього транзистора відповідно через третій та четвертий резистори з'єднано з виводом для підключення спільної шини, перший конденсатор ввімкнено між базою першого транзистора та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, 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, перша

діагональ першого діодного мосту ввімкнена між виводом для підключення спільної шини та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, друга діагональ цього мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перший вивід шостого резистора з'єднано з першим вузлом першої діагоналі другого діодного мосту, який відрізняється тим, що до нього включені сьомий та восьмий резистори, другий оптрон, який містить пару світлодіод-фотосемістор, другий та третій конденсатори, стабілітрон, а в першому оптроні фотосемістор використовується як фотоприймач, при цьому другий вивід обмотки електромагнітного реле через фотосемістор першого оптрона з'єднано з другим виводом для підключення джерела живлення, а через фотосемістор другого оптрона підключено до другого виводу першого резистора, колектор та базу другого транзистора відповідно через світлодіод другого оптрона та сьомий резистор підключені до першого вузла другої діагоналі другого діодного мосту, другий вузол якої відповідно через восьмий резистор та стабілітрон підключено до емітера та бази другого транзистора, другий вузол першої діагоналі другого діодного мосту з'єднано з виводом для підключення спільної шини, другий вивід шостого резистора з'єднано з виводом для підключення навантаження, другий та третій конденсатори ввімкнені відповідно в першу діагональ першого діодного мосту та в другу діагональ другого діодного мосту

Вінахід належить до електроавтоматики та може використовуватись у релейних приладах різного призначення

Існує відомий пристрій (див. а.с. СРСР №1749923, кл. H03F7/18), який містить електромагнітне реле з розмикаючим контактом, перший та другий транзистори, перший та другий резистори, конденсатор, перший та другий виводи для підключення джерела живлення

Недолік цього пристрою-відсутність елементів захисту при короткому замиканні навантаження

Найбільш близьким до передбачуваного винаходу є пристрій (див. патент України №36599, кл. H01F7/18), який містить електромагнітне реле з першим і другим розмикаючими контактами та третім замикаючим контактом, перший та другий транзистори, оптрон, який містить пару світлодіод-фототранзистор, конденсатор, перший та другий

(13) A

(11) 57937

(19) UA

діодні мости, шість резисторів, виводи для підключення джерела живлення, навантаження, джерела комутаційної напруги та 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

Недолік цього пристрою - низька надійність, так як запобігання спрацювання реле при короткому замиканні навантаження виникає тільки при ввімкненні приладу. Якщо навантаження замикається накоротке під час роботи приладу, то вимикання реле не виникає.

Ознаками прототипу, які збіжні з суттєвими ознаками винаходу, який заявляється, є електромагнітне реле з першим і другим розмикаючими контактами та третім замикаючим контактом, перший та другий транзистори, перший, другий, третій, четвертий, п'ятий та шостий резистори, перший оптрон, перший конденсатор, перший та другий діодні мости, виводи для підключення джерела живлення, навантаження, джерела комутаційної напруги та спільної шини, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле та перший вивід першого резистора з'єднані відповідно з першим та другим виводами для підключення джерела живлення, базу першого транзистора підключено до колектора через послідовно з'єднані другий резистор, перший розмикаючий контакт та світлодіод першого оптрона, емітер та базу цього транзистора відповідно через третій та четвертий резистори з'єднано з виводом для підключення спільної шини, перший конденсатор ввімкнено між базою першого транзистора та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, вивід для підключення навантаження через другий розмикаючий контакт підключено до бази першого транзистора, а через тре-

тій замикаючий контакт з'єднано з виводом для підключення джерела комутаційної напруги, перша діагональ першого діодного мосту ввімкнена між виводом для підключення спільної шини та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, друга діагональ цього мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перший вивід шостого резистора з'єднано з першим вузлом першої діагонали другого діодного мосту.

Причиною, яка перешкоджає одержанню бажаного результату - високої надійності пристрою - є відсутність елементів захисту, які вимикають реле при короткому замиканні навантаження під час роботи пристрою.

В основу винаходу поставлено задачу - підвищити надійність пристрою шляхом вимикання реле при короткому замиканні навантаження не тільки в момент ввімкнення, а також у процесі роботи пристрою.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що пристрій містить електромагнітне реле з першим і другим розмикаючими контактами та третім замикаючим контактом, перший та другий транзистори, перший, другий, третій, четвертий, п'ятий, шостий, сьомий та восьмий резистори, перший та другий оптрони, які містять пари світлодіод - фотосимистор, перший, другий та третій конденсатори, перший та другий діодні мости, стабілітрон, перший та другий виводи для підключення джерела живлення, вивід для підключення навантаження, вивід для підключення джерела комутаційної напруги, вивід для підключення спільної шини, при цьому перший вивід обмотки електромагнітного реле з'єднано з першим виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки через фотосимистор першого оптрона та через послідовно з'єднані фотосимистор другого оптрона та перший резистор підключено до другого виводу для підключення джерела живлення, базу першого транзистора підключено до колектора через послідовно з'єднані другий резистор, перший розмикаючий контакт та світлодіод першого оптрона, емітер та базу цього транзистора відповідно через третій та четвертий резистори з'єднані з виводом для підключення спільної шини, перший конденсатор ввімкнено між базою першого транзистора та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, 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, перша діагональ першого діодного мосту ввімкнена між виводом для підключення спільної шини та крапкою з'єднання першого розмикаючого контакту зі світлодіодом першого оптрона, друга діагональ цього мосту через п'ятий резистор ввімкнена між першим та другим виводами для підключення джерела живлення, перша діагональ другого діодного мосту через шостий резистор ввімкнена між виводом для підключення навантаження та виводом для підключення спільної шини, колектор та базу другого транзистора відповідно через світлодіод другого оптрона

та сьомий резистор підключено до першого вузла другої діагоналі другого діодного мосту, другий вузол якої відповідно через восьмий резистор та стабілітрон підключено до емітера та бази другого транзистора, другий та третій конденсатори ввімкнені відповідно в першу діагональ першого діодного мосту та в другу діагональ другого діодного мосту

Пристрій відрізняється від прототипу тим, що в нього впроваджені сьомий та восьмий резистори, другий оптрон, який містить пару світло-діод - фотосимистор, другий та третій конденсатори, стабілітрон, а в першому оптроні фотосимистор використовується як фотоприймач, при цьому другий вивід обмотки електромагнітного реле через фотосимистор першого оптрона з'єднано з другим виводом для підключення джерела живлення, а через фотосимистор другого оптрона підключено до другого виводу першого резистора, колектор та базу другого транзистора відповідно через світлодіод другого оптрона та сьомий резистор підключена до першого вузла другої діагоналі другого діодного мосту, другий вузол якої відповідно через восьмий резистор та стабілітрон підключено до емітера та бази другого транзистора, другий вузол першої діагоналі другого діодного мосту з'єднано з виводом для підключення спільної шини, другий вивід шостого резистора з'єднано з виводом для підключення навантаження, другий та третій конденсатори ввімкнені відповідно в першу діагональ першого діодного мосту та в другу діагональ другого діодного мосту

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 всієї сукупності суттєвих ознак винаходу

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

На кресленні (Фіг) зображена схема пристрою

Релейно-контактний комутаційний пристрій змінного струму з форсуванням, містить обмотку 1 електромагнітного реле, перший 2 другий 3 розмикаючі та третій 4 замикаючі контакти цього реле, перший 5 та другий 6 транзистори, перший 7, другий 8, третій 9, четвертий 10, п'ятий 11, шостий 12, сьомий 13 та восьмий 14 резистори, перший 15 та другий 16 оптрони, які містять пари світлодіод - фотосимистор, перший 17, другий 18 та третій 19 конденсатори, перший 20 та другий 21 діодні мости, стабілітрон 22, перший 23 та другий 24 виводи для підключення джерела живлення, вивід 25 для підключення навантаження, вивід 26 для підключення джерела комутаційної напруги, вивід 27 для підключення спільної шини, перший вивід обмотки 1 електромагнітного реле з'єднано з першим 23 виводом для підключення джерела живлення, другий вивід обмотки 1 електромагнітного реле через фотосимистор першого 15 оптрона та через послідовно з'єднані фотосимистор другого 16 оптрона і перший 7 резистор підключено до другого 24 виводу для підключення джерела живлення, базу першого 5 транзистора підключено до колектора

через послідовно з'єднані другий 8 резистор, перший 2 розмикаючий контакт та світлодіод першого 15 оптрона, емітер та базу цього транзистора відповідно через третій 9 та четвертий 10 резистори з'єднані з виводом 27 для підключення спільної шини, перший 17 конденсатор ввімкнено між базою першого 5 транзистора та крапкою з'єднання першого 2 розмикаючого контакту зі світлодіодом першого 15 оптрона, вивід 25 для підключення навантаження через другий 3 розмикаючий контакт підключено до бази першого 5 транзистора, а через третій 4 замикаючий контакт з'єднано з виводом 26 для підключення джерела комутаційної напруги, перша діагональ першого 20 діодного мосту ввімкнена між виводом 27 для підключення спільної шини та крапкою з'єднання першого 2 розмикаючого контакту зі світлодіодом першого 16 оптрона, друга діагональ цього мосту через п'ятий 11 резистор ввімкнена між першим 23 та другим 24 виводами для підключення джерела живлення, перша діагональ другого 21 діодного мосту через шостий 12 резистор ввімкнена між виводом 25 для підключення навантаження та виводом 27 для підключення спільної шини, колектор та базу другого 6 транзистора відповідно через світлодіод другого 16 оптрона та сьомий 13 резистор підключено, до першого вузла другої діагоналі другого 21 діодного мосту, другий вузол якої відповідно через восьмий 14 резистор та стабілітрон 22 підключено до емітера та бази другого 6 транзистора, другий 18 та третій 19 конденсатори ввімкнені відповідно в першу діагональ першого 20 діодного мосту та в другу діагональ другого 21 діодного мосту

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

При нормальному режимі праці пристрою, коли навантаження не замкнено накоротко, напруга змінного струму надходить від джерела живлення на виводи 23 та 24, випрямляється діодним мостом 20 та через розмикаючий контакт 2 надходить на дільник, який складається із резистора 8 та паралельно з'єднаних елементів резистора 10 та навантаження. В базу транзистора 5 втікає струм, який викликає появлення колекторного струму, внаслідок цього світлодіод оптрона 15 випромінює світло. Фотосимистор цього оптрона пропускає струм через обмотку 1 електромагнітного реле. Реле спрацьовує, розмикає контакти 2, 3 та замикає контакт 4. Через контакт 4 з навантаження надходить комутаційна напруга, а розмикнутий контакт 3 запобігає попаданню цієї напруги в базу транзистора 5. При розмиканні контакту 2 базовий струм транзистора 5 тече через конденсатор 17. Коли конденсатор 17 заряджується, транзистор 5 запирається і світлодіод оптрона 15 не випромінює світло. Фотосимистор оптрона 15 запирається.

Комутаційна напруга через резистор 12 надходить на діодний міст 21, випрямляється та використовується для живлення транзистора 6. Колекторний струм цього транзистора збуджує світлодіод оптрона 16, внаслідок цього відкривається фотосимистор цього оптрона. Струм тече через резистор 7 та обмотку 1 електромагнітного реле. Резистор 7 обмежує цей струм на рівні удержування.

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 та вимикає навантаження від джерела комутаційної напруги.

Якщо виникає аварійний режим, коли навантаження замикається накоротке, базу транзистора 5 через контакт 3 з'єднано зі спільною шиною 27. При подачі напруги від джерела живлення транзистор 5 залишається закритий. Внаслідок цього, фотосимистор оптрона 15 запирається, електромагнітне реле не спрацьовує і комутаційна напруга на вивід 25 не надходить.

Якщо виникає друга аварійна ситуація, коли навантаження замикається накоротке в процесі роботи пристрою, напруга на діодний міст не надходить і транзистор 6 обезструмується. Внаслідок цього, фотосимистор оптрона 16 запирається і обезструмує обмотку 1 електромагнітного реле. Контакт 4 розмикається і вимикає джерело комутаційної напруги.

Надійність запропонованого пристрою вище ніж у відомих, так як даний пристрій не тільки запобігає вимкненню електромагнітного реле при короткому замиканні навантаження, а і вимикає реле при короткому замиканні навантаження, яке виникає в процесі роботи пристрою.

