



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114772** (13) **C2**
(51) МПК (2017.01)
H02H 9/00
H02H 3/08 (2006.01)
H02H 7/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 08649</p> <p>(22) Дата подання заявки: 08.08.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.07.2017</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.01.2017, Бюл.№ 2</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2017, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Кобилінський Андрій Михайлович (UA), Зівенко Олексій Васильович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Кобилінський Андрій Михайлович, вул. Гагаріна, 12, с. Українка, Жовтневий р-н, Миколаївська обл., 57281 (UA), Зівенко Олексій Васильович, вул. Леваневців, 25/6, кв. 43, м. Миколаїв, 54038 (UA)</p> <p>(74) Представник: Топунов Микола Олександрович, реєстр. №32</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 48390 U, 10.03.2010 UA 54317 U, 10.11.2010 RU 2013138065 A, 20.02.2015 RU 142378 U1, 27.06.2014 US 2015064946 A1, 05.03.2015 UA 76316 C2, 17.07.2006</p>
--	---

(54) БЛОК ІСКРОЗАХИСТУ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі електротехніки і може бути використаний для сполучення електрообладнання, яке розміщене у вибухонебезпечній зоні, з електрообладнанням, встановленим поза вибухонебезпечною зоною, і служити як роздільний елемент (бар'єр) між іскробезпечними і іскронебезпечними ланцюгами пристроїв для виконання правил безпеки при роботі обладнання у вибухонебезпечних зонах. Блок іскрозахисту містить електронний ключ, ключ керування електронним ключем, вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа, а також містить "позитивний зворотний зв'язок", вхід якого підключений до споживача енергії, а вихід - до ключа керування електронним ключем. Додатково блок містить мережевий обмежувач, вхід якого підключений до джерела живлення, а вихід - до каскаду захисту по напрузі, підключеного до ключа управління електронним ключем, вихід якого підключено до лінії затримки. Лінію затримки з'єднано з керуючим входом електронного ключа. Технічний результат полягає у підвищенні надійності пристрою та його стійкості до високого імпульсного струму і напруги на вході.

UA 114772 C2

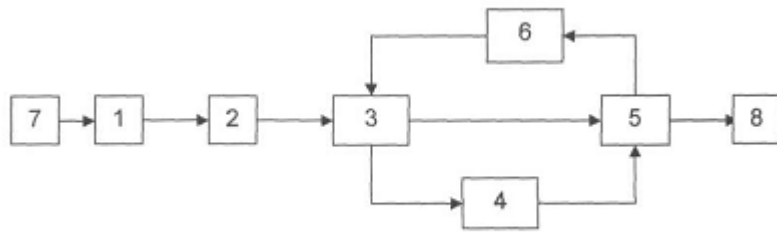


Fig. 1

Винахід належить до електротехніки і може бути використаний для сполучення електрообладнання, яке розміщене у вибухонебезпечній зоні, з електрообладнанням, встановленим поза вибухонебезпечною зоною, і служити в якості розділового елемента (бар'єра) між іскробезпечними і іскронебезпечними ланцюгами пристроїв для виконання правил безпеки при роботі обладнання у вибухонебезпечних зонах.

Зокрема, пристрій може бути використано для іскробезпечного живлення обладнання, що розміщується в вибухонебезпечній зоні. Також пристрій може бути використано для іскробезпечного сполучення ланцюгів інформаційних інтерфейсів (RS-485, RS-422, струмова петля 4...20 мА) обладнання, що розміщується в вибухонебезпечній зоні (наприклад, датчики тиску, рівня вибухонебезпечних середовищ, витратоміри, вимірювачі густини і т. ін.) з обладнанням, що розміщується у вибухонебезпечних зонах (наприклад, в електричних щитах - для сполучення та живлення пристроїв з різноманітними перетворювачами інтерфейсів, модулями вводу і т. ін.).

Пристрій застосовується на підприємствах, пов'язаних з переробкою, отриманням, використанням або зберіганням речовин, що утворюють вибухонебезпечні суміші (насамперед у нафтохімічній, хімічній, енергетичній, видобувній та транспортній галузях промисловості).

Відомий блок іскрозахисту, який містить електронний ключ з точкою з'єднання зі споживачем електроенергії, ключ керування електронним ключем, вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа, датчик сигналу при перевантаженнях і датчик сигналу при комутації, які включені послідовно з електронним ключем в канал споживача електроенергії, а їх виходи зв'язані з схемою керування електронним ключем. При цьому датчиком сигналу при перевантаженнях і датчиком сигналу при комутації є, відповідно, резистор і дросель [Авторське свідоцтво SU1567796, F21L11/00, від 30.05.1990].

До недоліків відомого блока іскрозахисту можна віднести використання резистора та дроселя відповідно як датчика сигналу при перевантаженнях і датчика сигналу при комутації, що не забезпечує високу чутливість блока та обумовлює низьку швидкість реакції при перевантаженнях. Окрім вказаного недоліку суттєвим є те, що прототип є чутливим до імпульсного струму, а саме - поява імпульсного струму може вивести електронний ключ з ладу.

Відомий також прийнятий за прототип блок іскрозахисту, що містить електронний ключ та ключ керування електронним ключем, який відрізняється тим, що додатково містить стабілітрон, катод якого підключений до затвора електронного ключа, а анод до мінуса джерела живлення, а також містить "позитивний зворотний зв'язок", вхід якого підключений до споживача енергії, а вихід до ключа керування електронним ключем, також вхід ключа керування електронним ключем підключений до акумуляторної батареї, а вихід підключено до керуючого входу електронного ключа і ключ керування електронним ключем виконаний на базі "двотранзисторного "струмового дзеркала" і низькоомного резистора [Патент України на корисну модель № 543171), H05B 39/00, E21F 9/00, від 26.03.2010].

До недоліків прототипу можна віднести використання резистора та дроселя відповідно як датчиків сигналу при перевантаженнях і при комутації, що не забезпечує високу чутливість блока та обумовлює низьку швидкість реакції при перевантаженнях. Прототип призначений для роботи з акумуляторною батареєю як елементом живлення, що обмежує коло використання даного пристрою. Також до недоліків слід віднести високу схемотехнічну складність прототипу, що призводить до підвищення ціни блока та складності технологічного процесу виготовлення пристрою.

У об'єкта, що заявляється, і прототипу збігаються наступні суттєві ознаки: блоки іскрозахисту містять електронний ключ, ключ керування електронним ключем, вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа, а також містять "позитивний зворотний зв'язок", вхід якого підключений до споживача енергії, а вихід до ключа керування електронним ключем.

Технічна задача винаходу полягає в удосконаленні блока іскрозахисту, що містить електронний ключ, ключ керування електронним ключем, вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа, а також додатково містить "позитивний зворотний зв'язок", вхід якого призначений для підключення до споживача енергії, а вихід до ключа керування електронним ключем, шляхом того, що додатково пристрій містить мережевий обмежувач, вхід якого підключений до джерела живлення, а вихід - до каскаду захисту по напрузі, підключеного до ключа управління електронним ключем, вихід якого підключено до лінії затримки, яку з'єднано з керуючим входом електронного ключа.

Завдяки використанню мережевого обмежувача, блок іскрозахисту стійкий до високого імпульсного струму і напруги на вході, тобто є більш захищеним від наслідків виходу з ладу джерела живлення. Окрім того, використання мережевого обмежувача дозволяє застосовувати будь-який тип елементів живлення (акумуляторні батареї, імпульсні блоки живлення,

трансформатори з випрямлячами і т.д.) для живлення блока іскрозахисту. У порівнянні із прототипом пристрій контролює більшу кількість параметрів (напруга, струм), тому захищає споживача від більшої кількості впливаючих факторів. Завдяки можливості налаштування лінії затримки можна контролювати чутливість блока, тобто керувати реакцією пристрою на кидки

5 струму і напруги, що є важливою особливістю під час виготовлення бо дозволяє адаптувати пристрій під споживача. Завдяки реалізації схеми подвійного захисту (по струму і напрузі), будь-яка аварійна ситуація в іскробезпечній зоні не виводить блок з ладу, отже підвищується надійність пристрою та безпека функціонування електрообладнання в іскробезпечній зоні.

10 Блок іскрозахисту містить електронний ключ, ключ керування електронним ключем, вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа, а також містить "позитивний зворотний зв'язок", вхід якого підключений до споживача енергії, а вихід до ключа керування електронним ключем. Додатково блок містить мережевий обмежувач, вхід якого підключений до джерела живлення, а вихід до каскаду захисту по напрузі, підключеного до ключа управління електронним ключем, вихід якого підключено до лінії затримки. Лінію затримки з'єднано з

15 керуючим входом електронного ключа.
На кресленні показано блок-схему блока іскрозахисту.

Блок іскрозахисту містить мережевий обмежувач 1, каскад захисту по напрузі 2, ключ управління електронним ключем 3, лінію затримки 4, керований ключ 5, позитивний зворотний зв'язок 6.

20 Мережевий обмежувач 1 складається з резисторів, запобіжників і шунтуючих стабілітронів (див. наприклад ГОСТ 22782.5-78, розділ "Блок искрозащиты на стабилитронах"). Вихід мережевого обмежувача 1 підключається до каскаду захисту по напрузі 2, який складається з електронного ключа і датчика напруги. Як датчик напруги може використовуватися дільник напруги або стабілітрон, підключений до керуючого входу електронного ключа 3 управління електронним ключем 5. Вихід каскаду захисту по напрузі 2 підключено до електронного ключа 3 управління електронним ключем 5; ключ 3 може бути виконаний як у прототипі. Вихід електронного ключа 3 з'єднується з входом електронного ключа 5, який може бути виконаний як у прототипі. Із виходом електронного ключа 3 з'єднаний вхід лінії затримки 4, яка виконана як штучна лінія затримки [див., наприклад, Ицхоки Я. С., Овчинников Н. И. Импульсные и цифровые устройства - М.: Советское радио, 1972, розділ 6.4 "Искусственные линии задержки"],

30 вихід лінії затримки 4 під'єднано до керуючого входу електронного ключа 5. Зворотний зв'язок 6 підключено до виходу електронного ключа 5 та може бути виконано як у прототипі. Вихід зворотного зв'язку 6 підключено до електронного ключа управління 3 електронним ключем 5.
Блок іскрозахисту є частиною електричного ланцюга, що зв'язує джерело живлення 7, розташоване у вибухобезпечній зоні, та споживача енергії 8, що знаходиться у вибухонебезпечній зоні. Для цього вхід мережевого обмежувача 1 підключений до джерела живлення 7, а вихід електронного ключа 5 підключений до споживача енергії 8. Як джерело живлення 7 можуть бути використані імпульсні блоки живлення, трансформатори з випрямлячами, акумуляторні батареї, тощо. Споживачем енергії 8 може бути будь-який

40 пристрій, що живиться постійним струмом (наприклад, датчики рівня, температури, тиску, і т.д.).
Блок іскрозахисту є проміжним захисним елементом між джерелом живлення 7 та споживачем енергії 8 і може бути виконаний як окремий конструктивний вузол.

Блок іскрозахисту працює наступним чином. Від джерела живлення 7 струм потрапляє на мережевий обмежувач 1, в якому проходить через шунтуючі стабілітрони і послідовно включені запобіжники. Після цього струм проходить через каскад захисту по напрузі 2, в якому стабілітрон або дільник напруги контролюють напругу, що проходить через блок іскрозахисту до споживача енергії 8. Далі струм проходить через ключ 3 управління електронним ключем 5. Ключ 3 в нормальних умовах тримає відкритим електронний ключ 5. Струм від ключа 3, потрапляє на вхід електронного ключа 5. Вихід ключа 5 є виходом блока іскрозахисту та

50 призначений для підключення до нього споживача енергії 8. Зворотній зв'язок 6, вхід якого підключений до виходу електронного ключа 5, а вихід - до ключа 3 управління електронним ключем 5, контролює величину струму, що проходить через блок іскрозахисту до споживача енергії 8; тобто зворотній зв'язок використовується як датчик струму. Лінія затримки 4 визначає час спрацьовування електронного ключа 5, і у нормальних умовах лінія затримки 4 не дозволяє

55 закриття електронного ключа 5 від дії короткотривалих завад або пускових струмів споживача 8.

Мережевий обмежувач 1 виконує функцію обмеження високої напруги, змінного струму, які можуть потрапити на вхід блока при виході із ладу джерела живлення 7. Каскад захисту по напрузі 2 контролює напругу на вході блоку іскрозахисту і у разі перевищення верхньої межі, розмикає керований електронний ключ 5, тим самим унеможливує проходження високої напруги в іскробезпечну зону. Ключ управління 3 ключем 5 з позитивним зворотнім зв'язком 6,

60

виконують контроль струму, що протікає через блок іскрозахисту до споживача енергії, і в разі перевищення верхньої межі, розмикає керований ключ 5, тим самим унеможлиблює проходження високого струму в іскробезпечну зону. Керований ключ 5 виконує комутаційну функцію. При нормальній роботі пристрою через ключ 5 проходить струм. При виході напруги або струму за межі дозволених, електронний ключ 5 розмикається ключем управління 3 електронного ключа 5 або каскадом захисту по напрузі 2. Завдяки використанню лінії затримки 4 унеможлиблюється помилкове спрацювання блока і відключення споживача 8 при різкому короточасному збільшенні навантаження чи струму, а також при появі на вході блоку імпульсів струму чи електромагнітних завад. Таким чином, блок іскрозахисту забезпечує іскрозахист електричних ланцюгів споживача 8 шляхом обмеження значень напруги і струму до іскробезпечних.

Винахід може бути здійснено за існуючого рівня техніки.

Блок іскрозахисту, що заявляється, має наступні переваги:

дозволяє використання будь-якого типу елементів живлення (акумуляторні батареї, імпульсні блоки живлення, трансформатори з випрямлячами і т.д.);

стійкий до високого імпульсного струму і напруги на вході, тобто є більш захищеним від наслідків виходу з ладу джерела живлення;

контролює велику кількість параметрів (напруга, струм), тому захищає споживача від більшої кількості впливаючих факторів;

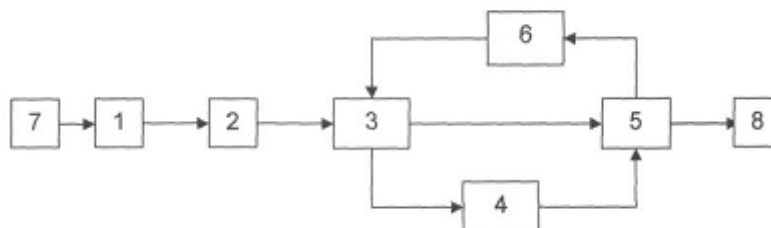
існує можливість контролю чутливості блоку, тобто керування реакцією пристрою на кидки струму і напруги, що є важливою особливістю під час виготовлення бо дозволяє адаптувати пристрій під споживача;

завдяки реалізації схеми подвійного захисту (по струму і напрузі), будь-яка аварійна ситуація в іскробезпечній зоні не виводить блок з ладу, отже підвищується надійність пристрою та безпека функціонування електрообладнання в іскробезпечній зоні;

пристрій є вузлом закінченої конструкції, що дозволяє використовувати його як самостійний роздільний елемент між іскробезпечними і іскробезпечними електричними ланцюгами.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Блок іскрозахисту, що містить електронний ключ (5), ключ керування (3) електронним ключем (5), вихід якого підключено до керуючого входу електронного ключа (5), а також містить "позитивний зворотний зв'язок" (6), вхід якого призначений для підключення до споживача енергії, а вихід - до ключа (3) керування електронним ключем (5), який **відрізняється** тим, що додатково містить мережевий обмежувач (1), вхід якого призначений для підключення до джерела живлення, а вихід підключений до каскаду захисту по напрузі (2), підключеного до ключа керування (3), вихід якого підключено до лінії затримки (4), з'єднаної з керуючим входом електронного ключа (5).



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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