



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30066 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H03K 17/62

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ДВОПОЛЯРНИЙ КЛЮЧ

1

2

(21) u200711340

(22) 12.10.2007

(24) 11.02.2008

(72) БУТЕНКО ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, UA,  
БЛИНДЮК ВАСИЛЬ СТЕПАНОВИЧ, UA, ГОЛОВКО  
ОЛЕКСАНДРА ВОЛОДИМИРІВНА, UA, ЧУБ  
ВЯЧЕСЛАВ СЕРПІЙОВИЧ, UA, ЧУБ СЕРПІЙ  
ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, UA

(56)

(57) Двополярний ключ, який містить вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, перший та другий ключові нормально відкриті МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами та затворами збідненого типу і перший оптрон, який містить пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотовольтаїчного елементу оптрона, затвори транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотовольтаїчного елементу

першого оптрона, стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, шина керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона, який відрізняється тим, що до нього введені третій та четвертий ключові нормально закриті МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами і другий оптрон, який містить пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, а також додаткова вхідна шина, при цьому витоки третього та четвертого транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотовольтаїчного елементу другого оптрона, затвори третього та четвертого транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотовольтаїчного елементу другого оптрона, стоки третього та четвертого транзисторів з'єднані відповідно із додатковою вхідною та вихідною шинами, катод світлодіода першого оптрона з'єднаний з анодом світлодіода другого оптрона, катод якого під'єднаний до додаткової шини керування.

Корисна модель належить до імпульсної техніки та може використовуватись у приладах автоматики та вимірювальної техніки.

Існує відомий пристрій [див. Патент України Двополярний ключ Ткачова Анатолія Івановича Бюл. №6, 2005 публ.15.06.2005 №7169, МПК H03K17/66], який містить перший p-n-p транзистор, другий n-p-n транзистор, перший і другий резистори, оптрон, який містить пару: світлодіод-фототранзистор, шину керування, додаткову шину керування, вхідну шину, вихідну шину та спільну шину, при цьому базу першого транзистора через перший резистор з'єднано з колектором фототранзистора оптрона, вхідна шина через другий резистор з'єднана з вихідною шиною, емітери першого та другого транзисторів підключені до вихідної шини, а їх колектори з'єднані зі спільною шиною, емітер фототранзистора оптрона підключено до бази другого транзистора, шина керування з'єднана з

анодом світлодіода оптрона, катод якого підключено до додаткової шини керування.

Недолік цього пристрою-низький коефіцієнт корисної дії через наявність другого резистора 4.

Найбільш близьким до передбачуваної корисної моделі є пристрій [див. Патент України Двополярний ключ Бутенка Володимира Михайловича та Чуба Сергія Григоровича, Бюл. №12, 2007 публ.10.08.2007 №25511, МПК H03K17/62], який містить вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, перший та другий ключові нормально-відкриті МДН- транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами та затворами збідненого типу і оптрон, який містить пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотовольтаїчного елементу оптрона, затвори транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотовольтаїчного елементу оптрона, стоки першого та другого транзисторів

(13) U

(11) 30066

(19) UA

з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, шина керування з'єднана з анодом світлодіода оптрона, катод якого підключено до додаткової шини керування.

Недолік цього пристрою-неспроможність виконувати функції трійника контактів (нормально-замкнений контакт, нормально-розомкнений контакт, рухомий контакт) електромагнітного (електромеханічного) реле, тобто: спроможність виконувати функції тільки нормально-замкненого контакту, у якому сигнал із вхідної шини передається на вихідну шину за відсутності напруги керування та не передається на вихідну шину за наявності напруги керування, та неспроможність одночасно виконувати функції нормально-розомкненого контакту, у якому сигнал із додаткової вхідної шини передається на вихідну шину за наявності напруги керування та не передається на вихідну шину за відсутності напруги керування.

Ознаками прототипу, які збіжні з суттєвими ознаками корисної моделі, яка заявляється, є: вхідна, вихідна, спільна шини, шина керування і додаткова шина керування, перший та другий ключові нормально-відкриті МДН- транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами та затворами збідненого типу і оптрон, який містить пару світлодіод-фотovoltaїчний елемент, при цьому витоки транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона, затвори транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона, стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, шина керування з'єднана з анодом світлодіода оптрона.

Причиною, яка перешкоджає одержанню бажаного результату - спроможності виконувати функції трійника контактів (нормально-замкнений контакт, нормально-розомкнений контакт, рухомий контакт) електромагнітного (електромеханічного) реле, є відсутність у складі пристрою необхідних комуючих складових частин, які відповідним чином поєднані між собою та з іншими складовими частинами пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу-розширити функції пристрою шляхом введення до його складу електронного аналога нормально - розомкненого контакту, відповідним чином з'єданого з вже існуючим аналогом нормально-замкненого контакту. За рахунок цього пристрій буде в змозі виконувати функції трійника контактів (нормально-замкнений контакт, нормально - розомкнений контакт, рухомий контакт) електромагнітного (електромеханічного) реле.

До двополярного ключа, який містить вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, перший та другий ключові нормально-відкриті МДН- транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами та затворами збідненого типу і перший оптрон, який містить пару світло діод - фотovoltaїчний елемент, при цьому витоки транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона, затвори транзисторів з'єднані

між собою та з другим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона, стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, шина керування з'єднана з анодом світлодіода оптрона, додаються третій та четвертий ключові нормально-замкриті МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами і другий оптрон, який містить пару світло діод - фотovoltaїчний елемент, а також додаткова вхідна шина, при цьому витоки транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотovoltaїчного елементу другого оптрона, затвори транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотovoltaїчного елементу другого оптрона, стоки третього та четвертого транзисторів з'єднані відповідно із додатковою вхідною та вихідною шинами, катод світлодіода першого оптрона з'єднаний з анодом світлодіода другого оптрона, катод якого під'єднаний до додаткової шини керування.

Доказом наявності причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі та технічним результатом є та обставина, що технічний результат - спроможність виконувати функції трійника контактів (нормально-замкнений контакт, нормально-розомкнений контакт, рухомий контакт) електромагнітного (електромеханічного) реле може бути досягненим тільки при використанні всієї сукупності суттєвих ознак корисної моделі.

На кресленні зображена схема двополярного ключа.

Двополярний ключ містить перший 1 та другий 2 ключові нормально-відкриті МДН- транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами та затворами збідненого типу, оптрон 3, який містить пару світлодіод-фотovoltaїчний елемент, шину керування 4, додаткову шину керування 5, вхідну шину 6, вихідну шину 7 та спільну шину 8, третій 9 та четвертий 10 ключові нормально-замкриті МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами і другий оптрон 11, який містить пару світлодіод-фотovoltaїчний елемент, додаткову вхідну шину 12, при цьому витоки транзисторів 1 та 2 з'єднані між собою та з першим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона 3, затвори транзисторів 1 та 2 з'єднані між собою та з другим виводом фотovoltaїчного елементу оптрона 3, стоки транзисторів 1 та 2 з'єднані відповідно з вхідною 6 та вихідною 7 шинами, шина керування 4 з'єднана з анодом світлодіода оптрона, витоки третього 9 та четвертого 10 транзисторів з'єднані між собою та з першим виводом фотovoltaїчного елементу другого оптрона 11, затвори третього 9 та четвертого 10 транзисторів з'єднані між собою та з другим виводом фотovoltaїчного елементу другого оптрона 11, стоки третього 9 та четвертого 10 транзисторів з'єднані відповідно із додатковою вхідною 12 та вихідною 7 шинами, катод світлодіода першого оптрона 3 з'єднаний з анодом світлодіода другого оптрона 11, катод якого під'єднаний до додаткової шини керування 5.

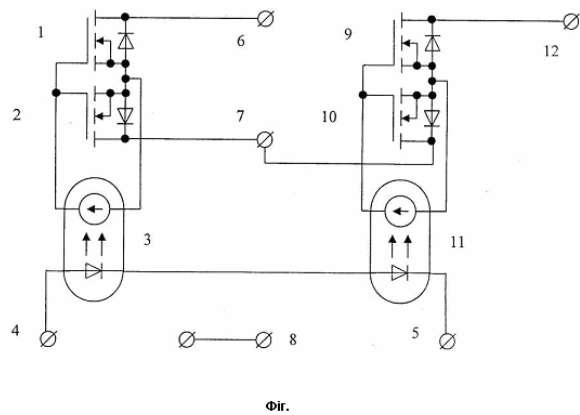
Двополярний ключ працює таким чином.

У відсутності напруги керування на шинах 4 і 5 напруга на виході фотovoltaїчних елементів

оптронів 3 та 11 відсутня, внаслідок чого транзистори 1 і 2 відчинені, транзистори 9 і 10 зачинені. Сигнал як позитивної, так і негативної полярності передається із вхідної шини 6 на вихідну шину 7 і нікуди не передається з додаткової вхідної шини 12. Коли сигнал на вхідній шині 6 має позитивну полярність, то струм протікає по колу: шина 6, нормально-відкритий канал "сток - виток" транзистора 1, вбудований захисний діод транзистора 2, вихідна шина 7, спільна шина 8 (через зовнішнє навантаження, яке на кресленні не зазначене). Коли сигнал на вхідній шині 6 має негативну полярність, то струм протікає по колу: шина 7, нормально-відкритий канал "сток - виток" транзистора 2, вбудований захисний діод транзистора 1, вхідна шина 6, спільна шина 8 (через зовнішнє навантаження, яке на кресленні не зазначене).

При поданні на шини 4 і 5 напруги керування світлодіоди оптронів 3 та 11 випромінюють світло, фотовольтаїчні елементи обох оптронів виробляють напруги, які прикладені до затворів транзисторів відповідно 1 і 2, 9 і 10. Ці напруги прикладені таким чином, що транзистори 1 і 2 зачиняються, а транзистори 9 і 10 відчиняються. Коло між вхідною 6 та вихідною 8 шинами розривається і сигнал будь-якої полярності із вхідної шини 6 на вихідну шину 8 не проходить. В той же час коло між додатковою вхідною 12 та вихідною 8 шинами замикається і сигнал як позитивної, так і негативної полярності передається з додаткової вхідної шини 12 на вихідну шину 7. Коли сигнал на додатковій вхідній шині 12 має позитивну полярність, то струм протікає по колу: шина 12, нормально-відкритий канал "сток - виток" транзистора 9, вбудований захисний діод транзистора 10, вихідна шина 7, спільна шина 8 (через зовнішнє навантаження, яке на кресленні не зазначене). Коли сигнал на вхідній шині 12 має негативну полярність, то струм протікає по колу: шина 7, нормально-відкритий канал "сток - виток" транзистора 10, вбудований захисний діод транзистора 9, додаткова вхідна шина 12, спільна шина 8 (через зовнішнє навантаження, яке на кресленні не зазначене).

Запропонований пристрій має можливість виконувати функцію трійника контактів електромагнітного (електромеханічного) реле, тобто за відсутності напруги керування на шинах 4, 5 сигнали будь-якої полярності передаються з вхідної шини 6 на вихідну шину 7 і не передаються з додаткової вхідної шини 12 на вихідну шину 7, а за наявності напруги керування на шинах 4, 5 сигнали будь-якої полярності передаються з додаткової вхідної шини 12 на вихідну шину 7 і не передаються із вхідної шини 6 на вихідну шину 7. При цьому вхідна 6 і додаткова вхідна 12 шини не сполучені між собою і можуть нести різні сигнали.



Фир.