



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88336 (13) C2
(51) МПК (2009)
H03K 17/78

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННЕ ПОЛЯРИЗОВАНЕ РЕЛЕ

1

2

(21) а200706136

(22) 04.06.2007

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) БУТЕНКО ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, ЧУБ
СЕРГІЙ ГРИГОРОВИЧ, ПРОГОННИЙ ОЛЕКСІЙ
МИКОЛАЙОВИЧ, ЧЕПЦОВ МИХАЙЛО МИКОЛА-
ЙОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗ-
НИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

(56) UA 68562 A, 16.08.2004

UA 54778 A, 17.03.2003

RU 2163417 C1, 20.02.2001

RU 2005114383 A, 10.11.2006

GB 1586960, 22.08.1977

(57) Оптоелектронне поляризоване реле, яке містить навантаження, резистор, вихідну шину, шину керування, шину першого джерела живлення, шину другого джерела живлення і спільну шину, при цьому вихідна шина через навантаження з'єднана зі спільною шиною, яке **відрізняється** тим, що до нього впроваджені перший, другий, третій та чет-

вертий МДН-транзистори з індукованими каналами, вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий оптрони, які містять пари: світлодіод-фотовольтаїчний елемент, при цьому анод світлодіода першого оптрона і катод світлодіода другого оптрона з'єднані зі спільною шиною, шина керування через резистор з'єднана з катодом світлодіода першого оптрона та з анодом світлодіода другого оптрона, затвори першого та другого транзисторів, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими виходами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, витоки першого та другого транзисторів, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими виходами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, стік першого транзистора підключено до шини першого джерела живлення, стік третього транзистора підключено до шини другого джерела живлення, стоки третього та четвертого транзисторів з'єднані з вихідною шиною, яка через навантаження підключена до спільної шини.

Винахід належить до імпульсної техніки та може використовуватись для комутації кіл постійного і змінного струмів у приладах автоматики і вимірювальної техніки.

Існує відомий пристрій (див. Патент України Ткачова Анатолія Івановича Транзисторний ключ №54778A, кл. H03K17/60 17.03.2003, Бюл. №3, 2003р.), який містить навантаження, перший n-p-n транзистор, другий p-n-p транзистор, перший і другий оптрони, які містять пари: світлодіод-фототранзистор, перший і другий резистори, вхідну шину, вихідну шину, шину керування та спільну шину. Недолік цього простору - неспроможність виконувати функції поляризованого реле.

Найбільш близьким до передбачуваного винаходу є пристрій (див. Патент України Ткачова Анатолія Івановича №68652A, кл. H03K17/78 16.08.2004, Бюл. №8, 2004р.), який містить навантаження, перший n-p-n транзистор, другий p-n-p транзистор, перший і другий оптрони, які містять пари: світлодіод-фототранзистор, резистор, вихідну шину, шину керування та спільну шину, шину першого джерела живлення, шину другого джере-

ла живлення, при цьому емітер фототранзистора першого оптрона з'єднано з базою першого транзистора, анод світлодіода першого оптрона і катод світлодіода другого оптрона з'єднані зі спільною шиною, шина керування через резистор з'єднана з катодом світлодіода першого оптрона та з анодом світлодіода другого оптрона, вихідна шина через навантаження з'єднана зі спільною шиною, колектор першого транзистора і колектор фототранзистора першого оптрона підключені до шини першого джерела живлення, колектор другого транзистора і колектор фототранзистора другого оптрона підключені до шини другого джерела живлення, емітери першого і другого транзисторів підключені до вихідної шини, а емітер фототранзистора другого оптрона з'єднано з базою другого транзистора.

Недолік цього пристрою - неспроможність комутувати на навантаження сигнали негативної полярності та сигнали змінного струму.

Ознаками прототипу, які збіжні з суттєвими ознаками винаходу, який заявляється, є: навантаження, вихідна шина, перша та друга шини жив-

(13) C2

(11) 88336

(19) UA

лення, шина керування та спільна шина, резистор, при цьому вихідна шина через навантаження з'єднана зі спільною шиною.

Причинами, які перешкоджають одержанню бажаного результату-спроможності комутувати на навантаження сигнали негативної полярності та сигнали змінного струму є відсутність доповнюючих елементів, з'єднаних з іншими елементами пристрою певними схемотехнічними рішеннями.

В основу пристрою поставлено задачу вдосконалення пристрою таким чином, щоб за допомогою впровадження доповнюючих елементів і відповідних схемотехнічних засобів домогтися спроможності комутувати на навантаження сигнали негативної полярності та сигнали змінного струму.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що оптоелектронний аналог електромагнітного поляризованого реле містить навантаження, перший, другий, третій та четвертий МДН-транзистори з індукованими каналами, вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий оптрони, які містять пари: світлодіод-фотovoltaїчний елемент, резистор, вихідну шину, шину керування, шину першого джерела живлення, шину другого джерела живлення і спільну шину, при цьому анод світлодіода першого оптрона і катод світлодіода другого оптрона з'єднані зі спільною шиною, шина керування через резистор з'єднана з катодом світлодіода першого оптрона та з анодом світлодіода другого оптрона, затвори першого та другого транзистора, третього та четвертого транзистора попарно з'єднані між собою та з першими виходами фотovoltaїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, витоки першого та другого транзистора, третього та четвертого транзистора попарно з'єднані між собою та з другими виходами фотovoltaїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, сток першого транзистора підключено до шини першого джерела живлення, сток третього транзистора підключено до шини другого джерела живлення, стоки третього та четвертого транзисторів з'єднані з вихідною шиною, яка через навантаження підключена до спільної шини.

Оптоелектронний аналог електромагнітного реле відрізняється від прототипу тим, що до нього впроваджені перший, другий, третій та четвертий МДН-транзистори з індукованими каналами, вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий оптрони, які містять пари: світлодіод-фотovoltaїчний елемент, при цьому анод світлодіода першого оптрона і катод світлодіода другого оптрона з'єднані зі спільною шиною, шина керування через резистор з'єднана з катодом світлодіода першого оптрона та з анодом світлодіода другого оптрона, затвори першого та другого транзистора, третього та четвертого транзистора попарно з'єднані між собою та з першими виходами фотovoltaїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, витоки першого та другого транзистора, третього та четвертого транзистора попарно з'єднані між собою та з другими виходами фотovoltaїчних елементів відповідно першого та другого оптронів, сток першого транзистора під-

ключено до шини першого джерела живлення, сток третього транзистора підключено до шини другого джерела живлення, стоки третього та четвертого транзисторів з'єднані з вихідною шиною, яка через навантаження підключена до спільної шини.

Доказом наявності причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю суттєвих ознак винаходу та технічним результатом є та обставина, що технічний результат - спроможність комутувати на навантаження сигнали негативної полярності та сигнали змінного струму-може бути досягненим тільки при використанні всієї сукупності суттєвих ознак винаходу.

При відсутності у технічному рішенні хоча б однієї суттєвої ознаки технічний результат не досягається.

На кресленні зображена схема оптоелектронного аналога електромагнітного реле.

Оптоелектронний аналог електромагнітного реле містить навантаження 1, перший 2, другий 3, третій 4 та четвертий 5 МДН-транзистори з індукованими каналами, вбудованими вихідними захисними діодами, перший 6 та другий 7 оптрони, які відповідно містять пари: світлодіоди 6.1, 7.1-фотovoltaїчні елементи 6.2, 7.2, резистор 8, вихідну шину 9, шину керування 10, шину першого джерела живлення 11, шину другого джерела живлення 12 і спільну шину 13, при цьому анод світлодіода 6.1 першого оптрона 6 і катод світлодіода 7.1 другого оптрона 7 з'єднані зі спільною шиною 13, шина керування 10 через резистор 8 з'єднана з катодом світлодіода 6.1 першого оптрона 6 та з анодом світлодіода 7.1 другого оптрона 7, затвори першого 2 та другого 3 транзистора, третього 4 та четвертого 5 транзистора попарно з'єднані між собою та з першими виходами фотovoltaїчних елементів 6.2, 7.2 відповідно першого та другого оптронів 6 та 7, витоки першого 2 та другого 3 транзистора, третього 4 та четвертого 5 транзистора попарно з'єднані між собою та з другими виходами фотovoltaїчних елементів 6.2, 7.2 відповідно першого 6 та другого 7 оптронів, сток першого 2 транзистора підключено до шини першого джерела живлення 11, сток третього 4 транзистора підключено до шини другого джерела живлення 12, стоки другого 3 та четвертого 5 транзисторів з'єднані з вихідною шиною 9, яка через навантаження 1 підключена до спільної шини 13.

Оптоелектронний аналог електромагнітного реле працює таким чином.

При поданні на шину 11, 12 напруги живлення і відсутності напруги керування на шині 10 фотovoltaїчні елементи 6.2, 7.2 оптронів 6 та 7 не виробляють напруги, транзистори 2, 3, 4 та 5 закриті. На вихідній шині 9 напруга відсутня, що відповідає нейтральному положенню якоря електромагнітного поляризованого реле.

При поданні на шину 10 напруги керування позитивної полярності світлодіод 7.1 оптрона 7 випромінює світло, фотovoltaїчний елемент виробляє напругу необхідної полярності та достатнього рівня для відкриття транзисторів 4 та 5. При цьому транзистори 4 та 5 відкриваються та шина 9 підключається до шини 12. Якщо напруга на шині

12 позитивна, то струм протікає по колу: шина 12, відкритий канал "стік-виток" транзистора 4, захисний діод транзистора 5, шина 9, навантаження, шина 13. На навантаженні 1 з'являється напруга позитивної полярності. Якщо напруга на шині 12 негативна, то струм протікає по ланцюгу: шина 13, відкритий канал "стік-виток" транзистора 5, захисний діод транзистора 4, шина 12. На навантаженні 1 з'являється напруга негативної полярності.

Аналогічні процеси виникають при поданні на шину 10 напруги негативної полярності. При цьому

шина 9 підключається до шини 11 і напруга негативної або позитивної полярності з'являється на шині 9.

Запропонований пристрій виконує функції електромагнітного поляризованого реле, яке має нейтральне положення якоря при відсутності струму в обмотці реле, в залежності від напрямку струму в обмотці підключає якір то до першого, то до другого контакту. При цьому, на відміну від відомих аналогів, є можливим підключення напруги довільної полярності і змінної напруги до цих контактів.

