



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137013** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
G08C 19/00
G08C 19/30 (2006.01)
H03K 17/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

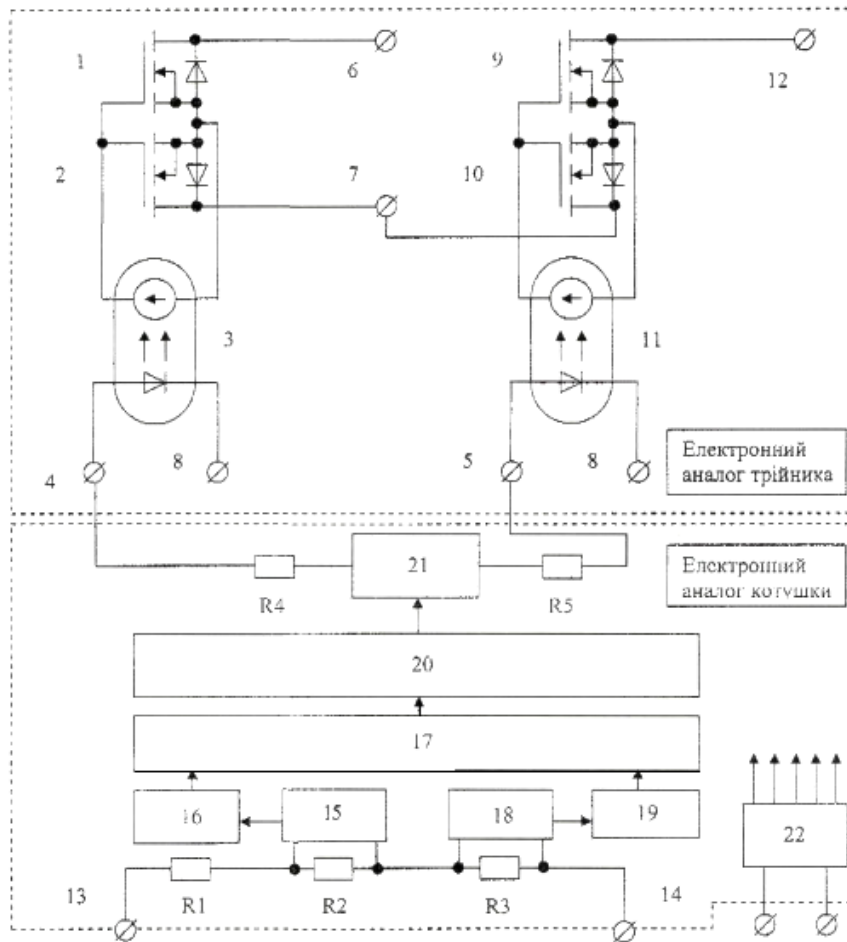
<p>(21) Номер заявки: u 2019 02847</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.03.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2019, Бюл.№ 18</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бутенко Володимир Михайлович (UA), Головко Олександра Володимирівна (UA), Курцев Максим Сергійович (UA), Мелешко Василь Васильович (UA), Павленко Євген Петрович (UA), Мойсеєнко Валентин Іванович (UA), Тимофєєва Лариса Андріївна (UA), Ушаков Михайло Віталійович (UA), Федченко Ірина Іванівна (UA), Чуб Ірина Миколаївна (UA), Чуб Сергій Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p>
--	---

(54) ВИМІРЮВАЛЬНО-КОМУТАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТРАНСПОРТУ - ЕКВІВАЛЕНТ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО РЕЛЕ

(57) Реферат:

Вимірювально-комутаційний пристрій - оптоелектронний еквівалент електромагнітного реле складається з електронних аналогів трійника та котушки, містить вхідну, додаткову вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, першу та другу допоміжні шини керування, які можуть нести сигнали змінного та постійного струму довільної полярності, перший та другий оптрони, які містять пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, перший, другий, третій та четвертий ключові МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій та четвертий транзистори - нормально зачиненими; перший та другий згладжуючі фільтри. Додатково до нього введені перший, другий, третій, четвертий та п'ятий резистори, перший та другий блоки гальванічної розв'язки, блок вводу дискретних сигналів, блок обробки інформації, блок виводу дискретних сигналів та блок живлення.

UA 137013 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до вимірювально-комутаційної техніки та може використовуватись для комутації кіл постійного і змінного струмів у приладах автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки комп'ютерної інженерії.

5 Існує відомий пристрій [див. Патент України Двохполярний ключ. - Бутенко Володимир Михайлович, Блинджк Василь Степанович, Головка Олександра Володимирівна, Чуб В'ячеслав Сергійович, Чуб Сергій Григорович Патент UA № 30066, МПК⁷ H03K 17/62; заявл. № u200711340 від 12.10.2007; Опубл. 1.02.2008, 2008. - Бюл. № 3. - 6 с.], який містить вхідну, додаткову вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, перший, другий, третій та четвертий ключові МДН - транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, при цьому 10 перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій та четвертий транзисторів - нормально зачиненими; перший та другий оптрони, кожен з яких містить пару світлодіод - фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки першого та другого, 15 третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; затвори першого та другого, 20 третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, витоки третього та четвертого транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної та вихідної шин, шина, керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона; катод якого з'єднаний з анодом світлодіода 20 другого оптрона, катод якого, в свою чергу, під'єднаний до додаткової шини керування.

Недоліком цього пристрою є неспроможність виконувати функції електромагнітного реле, а саме: вимірювати наявність електричного сигналу, зокрема сигналів напруги змінного або постійного струму довільної полярності із заздалегідь відомими рівнями спрацювання та відключення, які у загальному випадку не є однаковими.

25 Найбільш близьким аналогом заявленої корисної моделі є пристрій [див. Патент України Комутаційний пристрій - оптоелектронний аналог електромагнітного реле Бутенко Володимир Михайлович, Чуб Сергій Григорович, Мойсеєнко Валентин Іванович, 2008. - Бюл. № 11, публ. 10.06.2008 № 32964, МПК (2006) H03K 17/60], який містить вхідну, додаткову вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, перший, другий, третій та четвертий 30 ключові МДН - транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, при цьому перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій та четвертий транзистори - нормально зачиненими; перший та другий оптрони, кожен з яких містить пару світлодіод - фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки першого та другого, 35 третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; затвори першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; стоки першого та другого 40 транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, витоки третього та четвертого транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної та вихідної шин, шина керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона; катод якого з'єднаний з анодом світлодіода другого оптрона, катод якого, в свою чергу, під'єднаний до додаткової шини керування, який 45 відрізняється тим, що до нього введені перша та друга допоміжні шини керування, які можуть нести сигнали як постійного, так і змінного струмів; перший та другий випрямлячі, при цьому другий випрямляч є вимірювальним; перший та другий згладжуючі фільтри; стабілізатор струму; дільник напруги; монітор живлення; електронний ключ, при цьому перша та друга допоміжні шини керування з'єднані відповідно з першими та другими входами випрямлячів; виходи першого та другого випрямлячів з'єднані відповідно із входами першого та другого згладжуючих 50 фільтрів; вихід першого згладжуючого фільтра з'єднаний із входом, стабілізатора струму, вихід якого під'єднаний до шини керування; вихід другого згладжуючого фільтра під'єднаний до входу дільника напруги, вихід якого під'єднаний до входу монітора живлення; вихід монітора живлення під'єднаний до керуючого входу електронного ключа, перший вихід якого з'єднаний з 55 додатковою шиною керування, а другий вихід - із спільною шиною.

Недоліками цього пристрою є, по-перше, неповний еквівалент відтворення динаміки спрацювання/відключення контактів електромеханічного реле, по-друге, досить велика кількість 60 елементів, які гальванічно зв'язані з шинами керування. Спрацювання електромеханічного реле відбувається у наступній послідовності: спочатку нормально-замкнені контакти відключаються від рухомих контактів, потім деякий час рухомі контакти не контактують ні з якими іншими, на останок спрацювають нормально-розімкнуті контакти, які замикаються з рухомими. У розгляданому оптоелектронному аналогу відпадання нормально-замкнених контактів та спрацювання нормально-розімкнених контактів відбувається одночасно, що може призвести до

виникнення так званих наскрізних струмів (фактично - до короткотривалого короткого замкнення, коли нормально-замкнені контакти ще замкнені, а нормально-розімкнені контакти вже замкнені). Велика кількість елементів, які гальванічно пов'язані з шинами керування, призводить до надмірного споживання струму від цих шин, а також до зниження надійності пристрою в цілому.

Спільними ознаками найближчого аналога і корисної моделі, яка заявляється, є виконуючий функції трійника двополярний ключ (у подальшому - трійник), а саме: вхідна, додаткова вхідна, вихідна, спільна шини, шина керування і додаткова шина керування, перший, другий, третій та четвертий ключові МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий згладжуючі фільтри, при цьому перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій та четвертий транзистори - нормально зачиненими; перший та другий оптрони, кожен з яких містить пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; затвори першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно із вхідною та вихідною шинами, витоки третього та четвертого транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної та вихідної шин, шина керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона, анод світлодіода другого оптрона, в свою чергу, під'єднаний до додаткової шини керування.

Недоліками найближчого аналога, які перешкоджають одержанню бажаного результату, а саме спроможності повністю відтворювати роботу електромагнітного реле - є відсутність у складі пристрою необхідних складових частин, які відповідним чином поєднані між собою та іншими складовими частинами пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу - підвищити надійність роботи та розширити вимірювальні функції пристрою, тобто надати йому спроможність повністю відтворювати роботу електромагнітного реле, шляхом введення до складу пристрою елементів гальванічної розв'язки його блоків від шин керування, а також логічних елементів, які відтворюють динаміку спрацювання/відключення контактів електромеханічного реле.

До оптоелектронного аналога електромагнітного реле, який містить вхідну, додаткову вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, першу та другу допоміжні шини керування, які можуть нести сигнали змінного та постійного струму довільної полярності, перший та другий оптрони, які містять пару світлодіод - фотовольтаїчний елемент, перший, другий, третій та четвертий ключові МДН - транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відкритими, а третій та четвертий транзистори - нормально закритими; перший та другий згладжуючі фільтри, при цьому витоки першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; затвори першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, витоки третього та четвертого транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної та вихідної шин, шина керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона, згідно з корисною моделлю, додають резистори R1, R2, R3, R4, R5, блоки гальванічної розв'язки 15 та 18, блок вводу дискретних сигналів 17, блок обробки інформації 20, блок виводу дискретних сигналів 21 та блок живлення 22; при цьому перший вивід резистора R1 з'єднаний з допоміжною шиною керування 13, другий вивід резистора R1 з'єднаний з першим виводом резистора R2 та під'єднаний до першого входу блока гальванічної розв'язки 15, другий вивід резистора R2 з'єднаний з першим виводом резистора R3 та під'єднаний до другого входу блока гальванічної розв'язки 15 і першого входу блока гальванічної розв'язки 18, другий вивід резистора R3 з'єднаний з допоміжною шиною керування 14 та під'єднаний до другого входу блока гальванічної розв'язки 18; виходи блоків гальванічної розв'язки 15 та 18 під'єднані до входів фільтрів 16 та 19 відповідно, виходи яких, у свою чергу, під'єднані до першого та другого входів блока вводу дискретних сигналів 17 відповідно; вихід блока вводу дискретних сигналів 17 з'єднаний із входом блока обробки інформації 20, вихід якого, в свою чергу, під'єднаний до входу блока виводу дискретних сигналів 21; перший та другий виходи блока виводу дискретних сигналів 21 з'єднані з першими выводами резисторів R4 та R5 відповідно, другі виводи яких під'єднані до шини керування 4 та додаткової шини керування 5 відповідно; катоди світлодіодів першого та другого оптронів з'єднані з загальною шиною 8.

Доказом наявності причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі та технічним результатом є та обставина, що технічний результат - спроможність повністю виконувати функції електромагнітного реле - може бути досягненим тільки при використанні всієї сукупності суттєвих ознак корисної моделі.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

Схема вимірювально-комутаційного пристрою фіг. 1.

Схема блока гальванічної розв'язки фіг. 2.

10 Блок-схема роботи процесора, який переробляє отриману інформацію у відповідності до алгоритму фіг. 3.

Комутаційний пристрій, який складається з електронних аналогів трійника та котушки, містить вхідну 6, додаткову вхідну 12, вихідну 7, спільну 8 шини, шину керування 4 і додаткову шину керування 5, першу та другу допоміжні шини керування 13 та 14, перший 1, другий 2, третій 9 та четвертий 10 ключові МДН - транзистори з вбудованими вихідними захисними діодами, перший 16 та другий 19 згладжуючі фільтри, резистори R1, R2, R3, R4, R5, блоки гальванічної розв'язки 15 та 18, блок вводу дискретних сигналів 17, блок обробки інформації 20, блок виводу дискретних сигналів 21 та блок живлення 22; при цьому перший 1 та другий 2 транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій 9 та четвертий 10 транзистори - нормально зачиненими; перший 3 та другий 11 оптрони, кожен з яких містить пару світлодіод - фотовольтаїчний елемент, при цьому витоки першого 1 та другого 2, третього 9 та четвертого 10 транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого 3 та другого 11 оптронів; затвори першого 1 та другого 2, третього 9 та четвертого 10 транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими виводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого 3 та другого 11 оптронів; стоки першого 1 та другого 2 транзисторів з'єднані відповідно із вхідною 6 та вихідною 7 шинами, витоки третього 9 та четвертого 10 транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної 12 та вихідної 7 шин, шина керування 4 з'єднана з анодом світлодіода першого 3 оптрона, анод світлодіода другого 11 оптрона, в свою чергу, під'єднаний до додаткової шини керування 5, перший вивід резистора R1 з'єднаний з першою допоміжною шиною керування 13, другий вивід резистора R1 з'єднаний з першим виводом резистора R2 та під'єднаний до першого (лівого за схемою) входу блока гальванічної розв'язки 15, другий вивід резистора R2 з'єднаний з першим виводом резистора R3 та під'єднаний до другого (правого за схемою) входу блока гальванічної розв'язки 15 і першого (лівого за схемою) входу блока гальванічної розв'язки 18, другий вивід резистора R3 з'єднаний з другою допоміжною шиною керування 14 та під'єднаний до другого (правого за схемою) входу блока гальванічної розв'язки 18; виходи блоків гальванічної розв'язки 15 та 18 під'єднані до входів згладжуючих фільтрів 16 та 19 відповідно, виходи яких, у свою чергу, під'єднані до першого та другого входів блока вводу дискретних сигналів 17 відповідно; виходи яких, у свою чергу, під'єднані до першого та другого входів блока вводу дискретних сигналів 17 відповідно; вихід блока вводу дискретних сигналів 17 з'єднаний із входом блока обробки інформації 20, вихід якого, в свою чергу, під'єднаний до входу блока виводу дискретних сигналів 21; перший та другий виходи блока виводу дискретних сигналів 21 з'єднані з першими виводами резисторів R4 та R5 відповідно, другі виводи яких під'єднані до шини керування 4 та додаткової шини керування 5 відповідно; катоди світлодіодів першого 3 та другого 11 оптронів з'єднані з загальною шиною 8. Вхід блока живлення 22 під'єднаний до виводів мережі гарантованого живлення, яка здійснює живлення відповідних засобів автоматики та не входить до складу пристрою. Виходи блока живлення 22 (на схемі зазначені умовно) під'єднані до блоків 15, 17, 18, 20, 21 (на схемі умовно не зазначені) і виробляють відповідну напругу (відповідні напруги) живлення цих блоків.

50 Вимірювально-комутаційний пристрій працює таким чином.

За відсутності напруги керування на допоміжних шинах керування 13, 14 відсутній струм у колі "допоміжна шина керування 13-R1-R2-R3 - допоміжна шина керування 14". Номінали резисторів R1, R2, R3 розраховані наступним чином. Резистор R1 обмежує струм споживання пристрою від допоміжних шин керування 13, 14 таким чином, щоб він не перевищував відповідний струм споживання електромеханічного аналога. Номінали резисторів R2, R3 є такими, щоб падіння напруги на них забезпечувало надійне спрацювання відповідних блоків гальванічної розв'язки 15 та 18. При цьому спрацювання блока 18 логічно пов'язане з переходом електронних контактів трійника пристрою у режим "спрацювання": МДН - транзистори 1 та 2 зачинені, МДН - транзистори 9 та 10 відчинені, а відсутність спрацювання блока 15 призводить до переходу електронних контактів трійника пристрою у режим

"відпускання" - МДН - транзистори 1 та 2 відчинені, МДН - транзистори 9 та 10 зачинені. Блоки гальванічної розв'язки 15 та 18 є ідентичними та можуть бути виконані за схемою, яка наведена у кресленні фіг. 2, на основі транзисторних оптронів з входами, спроможними пропускати сигнали змінного струму та/або довільної полярності. Через відсутність струму у колі "допоміжна шина керування 13-R1-R2-R3 - допоміжна шина керування 14" відсутні падіння напруги на резисторах R2 та R3. Сигнали на виходах блоків 15 та 18 будуть мати низький рівень, через це сигнали на виходах блоків 16, 19 також будуть мати низький рівень. Блок вводу дискретних сигналів 17 є типовим вхідним регістром, який виконує дві функції. Перша функція - компарація, тобто перетворення аналогових сигналів з виходів блоків 16 та 19 до рівня логічних дискретних сигналів. При цьому правило вимірювального перетворення є наступним; якщо вхідний аналоговий сигнал не перевищує половини напруги живлення вхідного регістра, то на виході цього регістра буде логічний нуль (низький рівень); якщо ж вхідний аналоговий сигнал перевищує половину напруги живлення вхідного регістра, то на виході цього регістра буде логічна одиниця (високий рівень). Друга функція - передача утворених логічних сигналів з виходу блока 17 на вхід блока обробки інформації 20. Останній є процесором, який переробляє отриману інформацію у відповідності до алгоритму, блок-схема якого наведена на фіг. 3. В залежності від результату роботи цього алгоритму формується певна інформація, яка подається з виходу блока 20 до входу блока виводу дискретних сигналів 21 (вихідного регістра паралельної дії), з виходів якого надходять дискретні вихідні сигнали керування контактами трійника - МДН транзисторами 1, 2, 9 та 10. Напруга високого рівня цих сигналів керування через резистори R4 та R5 та шини 4 та 5 подаються на аноди світловипромінювачів оптронів 3 та 11. Номінали резисторів R4 та R5 розраховані таким чином, щоб утворити номінальні токи спрацювання для оптронів 3 та 11 від дискретної вихідної напруги високого рівня з блока 21. При цьому вихідний сигнал з блока 21 на шину 4 високого рівня призводить до закриття МДН транзисторів 1 та 2, що унеможливує протікання струму між шинами 6 та 7 (контакти відключились). Навпаки, вихідний сигнал з блока 21 на шину 4 низького рівня змушує МДН транзистори 1 та 2 бути у відчиненому стані, тому струм довільної або змінної полярності може протікати між шинами 6 та 7 (контакти спрацювали). Вихідний сигнал з блока 21 на шину 5 високого рівня призводить до відчинення МДН транзисторів 9 та 10, струм довільної або змінної полярності може протікати між шинами 12 та 7 (контакти спрацювали). Навпаки, вихідний сигнал з блока 21 на шину 5 низького рівня залишає МДН транзистори 9 та 10 у зачиненому стані (контакти відключились). Блок 20 починає роботу, як тільки отримує живлення - блок "Початок" (блок 1 алгоритму). Далі відбувається безперервний цикл (блоки 2-10 алгоритму). Цей цикл починається із зчитування інформації вхідних дискретних сигналів (блок 2 алгоритму). Надалі відбувається аналізування отриманої вхідної інформації (блок 3 алгоритму). Якщо вхідна інформація відповідає рівню спрацювання пристрою (вихід "так" блока 3 алгоритму), то формується і видається сигнал високого рівня на першому (лівому за кресленням) виході блока 21 (блок 4 алгоритму), надалі - витримка часу, достатня для відпускання контактів ключа МДН транзисторів 1 та 2 (блок 5 алгоритму) і формування та видача сигналу високого рівня на другому (правому за кресленням) виході блока 23 (блок 6 алгоритму). Якщо вхідна інформація відповідає рівню відпадання пристрою (вихід "ні" блока 3 алгоритму), то формується і видається сигнал низького рівня на другому (правому за кресленням) виході блока 21 (блок 7 алгоритму), надалі - витримка часу, достатня для відпускання контактів ключа МДН транзисторів 9 та 10 (блок 8 алгоритму) і формування та видача сигналу низького рівня на першому (лівому за кресленням) виході блока 21 (блок 9 алгоритму). Витримка часу у блоці 10 алгоритму пов'язана з паузою між його циклами спрацювання та визначає динаміку спрацювання пристрою в цілому, зокрема дозволяє реалізувати динаміку, аналогічну динаміці реле електромеханічного еквівалента. Після спрацювання блока 10 алгоритму відбувається перехід до початку нового циклу (блок 2 алгоритму). Алгоритм в цілому побудований таким чином, щоб уникнути утворення так званих наскрізних струмів. Блоки 17, 20, 21 можуть бути виконані як складові частини єдиного мікропроцесора. Блок живлення може бути виконаний за типовою схемою, яка містить трансформатор, випрямляч, фільтр та стабілізатор (стабілізатори) напруги.

Корисна модель цілком відповідає функціям, що виконуються електромагнітним реле. При цьому найбільш точно відтворюється логіка та динаміка його роботи.

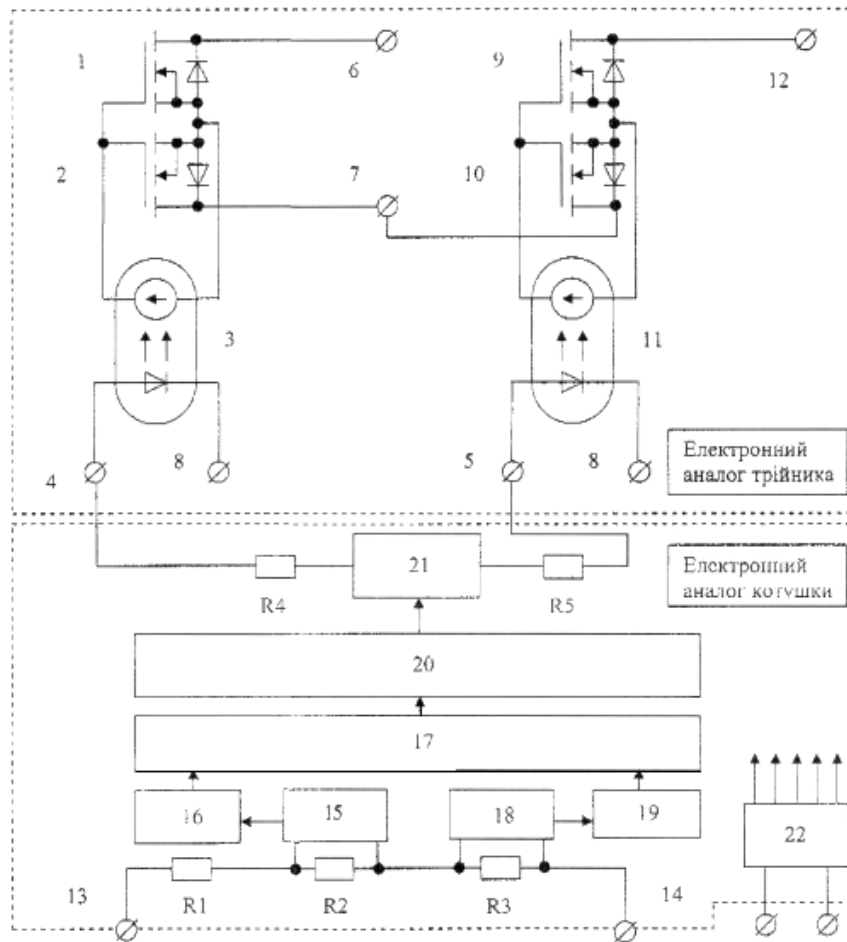
55

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вимірювально-комутаційний пристрій - оптоелектронний еквівалент електромагнітного реле, який складається з електронних аналогів трійника та котушки, містить вхідну, додаткову вхідну, вихідну, спільну шини, шину керування і додаткову шину керування, першу та другу допоміжні

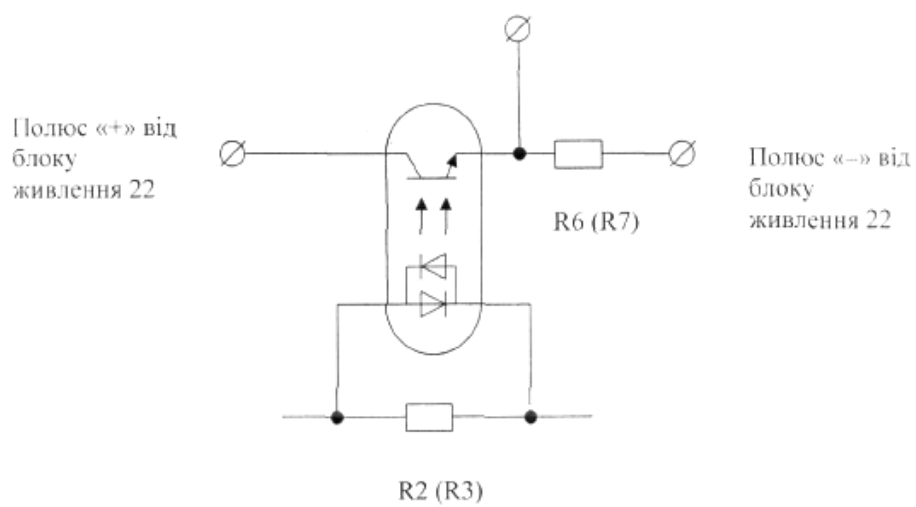
60

шини керування, які можуть нести сигнали змінного та постійного струму довільної полярності, перший та другий оптрони, які містять пару світлодіод-фотовольтаїчний елемент, перший, другий, третій та четвертий ключові МДН-транзистори із вбудованими вихідними захисними діодами, перший та другий транзистори із затворами збідненого типу та є нормально відчиненими, а третій та четвертий транзистори - нормально зачиненими; перший та другий згладжуючі фільтри, при цьому витоки першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з першими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; затвори першого та другого, третього та четвертого транзисторів попарно з'єднані між собою та з другими выводами фотовольтаїчних елементів відповідно першого та другого оптронів; стоки першого та другого транзисторів з'єднані відповідно з вхідною та вихідною шинами, витоки третього та четвертого транзисторів під'єднані відповідно до додаткової вхідної та вихідної шин, шина керування з'єднана з анодом світлодіода першого оптрона, який **відрізняється** тим, що до нього введені перший, другий, третій, четвертий та п'ятий резистори, перший та другий блоки гальванічної розв'язки, блок вводу дискретних сигналів, блок обробки інформації, блок виводу дискретних сигналів та блок живлення; при цьому перший вивід першого резистора з'єднаний з допоміжною шиною керування, другий вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора та під'єднаний до першого входу першого блока гальванічної розв'язки, другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора та під'єднаний до другого входу першого блока гальванічної розв'язки і першого входу другого блока гальванічної розв'язки, другий вивід третього резистора з'єднаний з другою допоміжною шиною керування та під'єднаний до другого входу другого блока гальванічної розв'язки; виходи першого та другого блоків гальванічної розв'язки під'єднані до входів першого та другого згладжувальних фільтрів відповідно, виходи яких, у свою чергу, під'єднані до першого та другого входів блоку вводу дискретних сигналів відповідно; вихід блока вводу дискретних сигналів з'єднаний із входом блока обробки інформації, вихід якого, в свою чергу, під'єднаний до входу блока виводу дискретних сигналів; перший та другий виходи блока виводу дискретних сигналів з'єднані з першими выводами четвертого та п'ятого резисторів відповідно, другі виходи яких під'єднані до шини керування та додаткової шини керування відповідно; катоди світлодіодів першого та другого оптронів з'єднані із загальною шиною.

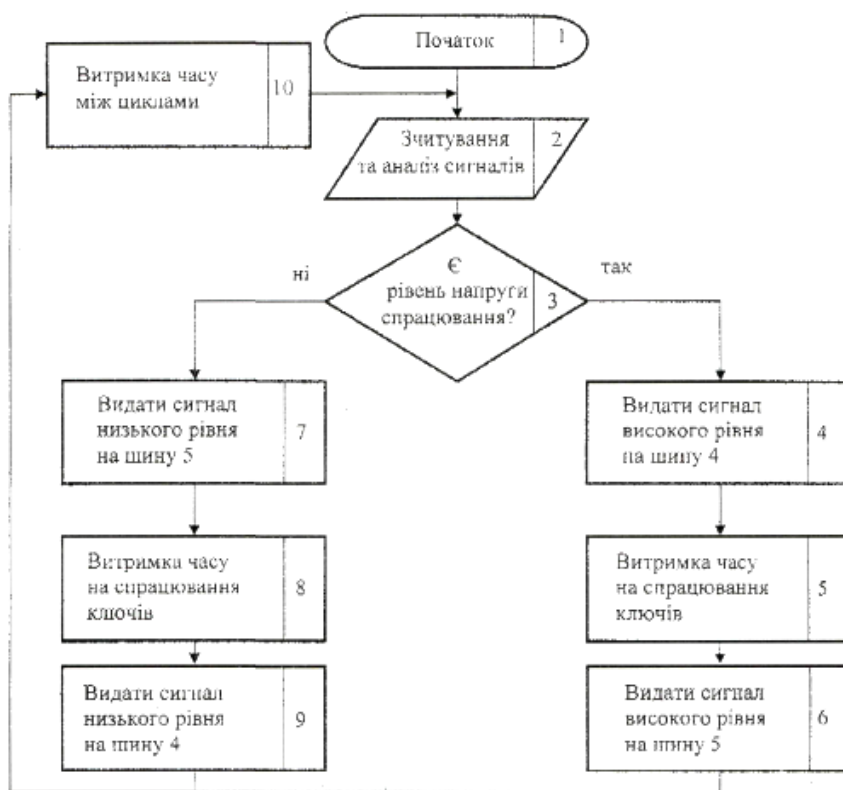


Фіг. 1

Вихід блоку



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Юкін

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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