



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12520 (13) U
(51) МПК (2006)
H03K 17/28
H01H 47/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ТАЙМЕР

1

2

(21) u200507371

(22) 25.07.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Кожем'яко Володимир Прокопович, Мороз Ірина Віталіївна, Васильченко Владислав Георгійович, Ходяков Євгеній Олександрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Оптоелектронний таймер, що містить генератор імпульсів, перший і другий логічні елементи I, перший і другий інвертори, три лічильники, який відрізняється тим, що в нього введені третій елемент I та третій інвертор, триггер, сім фотоприймачів, три регістри, при цьому вихід генератора опорної частоти з'єднаний з першим входом першого елемента I, вихід якого з'єднаний з першими входами другого і третього елементів I, вхід встановлення триггера є входом таймера, а вхід скидання з'єднаний з шиною "Скидання", другий вхід першого елемента I з'єднаний з прямим виходом триггера, виходи першого, другого і третього елементів I з'єднані відповідно з лічильними входами першого, другого і третього кільцевих лічильників, причому лічильники виконані кільцевими з оптичними входами, оптичні входи першого, другого і третього фотоприймачів відповідно з'єднані з першими оптичними виходами кільцевих лічильників, електричний вихід першого фотоприймача з'єднаний з електричним входом другого фотоприймача, вихід якого є виходом таймера, оптичні входи четвертого і шостого фотоприймачів з'єднані відповідно з другими оптичними виходами першого і другого кільцевих лічильників, а оптичні входи п'ятого і сьомого фотоприймачів з'єднані з третіми оптичними виходами першого і другого кільцевих лічильників, електричний вихід четвертого фотоприймача з'єднаний з електричним виходом п'ятого фотоприймача і з другими входами другого і третього елементів I, електричний вихід шостого фотоприймача з'єднаний з електричним виходом сьомого фотоприймача і з третіми входами другого і третього елементів I, інформаційні виходи першого, другого і третього регістрів з'єднані з інформаційними входами відповідно першого, другого і третього кільцевих лічильників, вхід першого інвертора з'єднаний з входом скидання триггера, а вихід з'єднаний з електричними входами першого, четвертого, п'ятого, шостого і сьомого фотоприймачів, з входами скидання кільцевих лічильників і з першими входами регістрів, вхід другого інвертора з'єднаний з електричним виходом третього фотоприймача, а вихід з'єднаний з третім входом першого елемента I, вхід третього інвертора з'єднаний з шиною "Запис", а вихід з'єднаний з другими входами регістрів.

Корисна модель відноситься до імпульсної техніки і може бути застосована для електронної комутації.

Відомо реле часу [а.с. СРСР №566351, кл. H03K 17/28, 1977р.], яке містить дешифратор, елемент АБО, перший і другий формувачі імпульсів, першу групу елементів I, блок тригерів, другу групу елементів I, блоки індикації, лічильник імпульсів, генератор імпульсів, перший і другий елементи I, триггер, вхід уставки часу, вхід відпрацювання уставки часу, вихід реле.

Недоліком цього пристрою є неоднорідність структурної схеми і низька надійність роботи в ши-

рокому діапазоні витримки часу.

Найбільш близьким за технічною суттю є реле часу [а.с. СРСР №4106, кл. H03K 17/28, 5/13, 1994р.], в подальшому поійменованій як оптоелектронний таймер, яке містить вузол формувача витримки часу і з'єднані з ним вузли порівняння і задання встановлення, перший і другий підсилювальні транзистори з резистивним поділювачем в базі і електромагнітним реле в ланцюзі колектора кожний, трансформатор з додатковою обмоткою і гальванічно розв'язаними між собою першим і другим випрямлячами, іскробезпечний блок запуску, що включає ланцюг управління, який складається

(13) U

(11) 12520

(19) UA

з послідовно включених першого діода і замикаючого пускового контакту, третій підсилюючий транзистор, вузол гальванічної розв'язки іскробезпечних, ланцюгів, додаткову обмотку і перший випрямляч трансформатора, при цьому позитивний вивід першого випрямляча через вузол гальванічної розв'язки з'єднаний з колектором третього підсилювального транзистора, емітер якого через другий діод з'єднаний з першим виводом першого резистора, першою обкладкою першого конденсатора, з від'ємними выводами першого випрямляча і з першим виводом ланцюга управління, другий вивід через додаткову обмотку трансформатора з'єднаний з другим виводом першого резистора і першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другою обкладкою першого конденсатора і через третій резистор - з базу третього підсилювального транзистора, а виводи другого випрямляча з'єднані з іскробезпечними ланцюгами живлення першого і другого підсилювальних транзисторів і додаткового джерела живлення, причому один з выводів випрямляча, крім того, з'єднаний з першим виводом вихідного комутуючого елемента вузла гальванічної розв'язки іскробезпечного блока запуску, а також третій, четвертий діоди і четвертий, п'ятий і шостий резистори, послідовно з'єднані генератор імпульсів і формувач тактових імпульсів, перший і другий логічні елементи I, перший і другий інвертори, логічний елемент I-NI, з'єднаний з выводами додаткового джерела живлення поділювач напруги з послідовно включених четвертого резистора, третього діода і п'ятого резистора, а також п'ятий і шостий діоди, при цьому вузол формування затримки часу виконаний у вигляді блока, наприклад, із трьох з'єднаних послідовно двійково-десяткових чотирьохрозрядних лічильників, кожний з яких являється відповідним десятковим розрядом формованої затримки часу, вузол порівняння з'єднаний з вузлом задання встановлення і виконаний в вигляді блока програмних двійково-десяткових перемикачів з числом секцій - по числу лічильників, спільні виводи одної групи з чотирьох контактів кожної із секцій якого через відповідні резистори зв'язані з позитивним виводом додаткового джерела живлення і являються виходами вузла порівняння, а відособлені виводи задіяної групи з чотирьох контактів кожної секції зв'язані з першими выводами відповідних діодів, другі виводи яких являються інформаційними входами вузла порівняння, причому інформаційні входи вузла порівняння зв'язані з відповідними інформаційними виходами вузла формування витримки часу, а інформаційні виходи - з входами першого логічного елемента I, вихід якого через четвертий діод в прямому включенні зв'язаний з першим входом логічного елемента I-NI, катодом п'ятого діода і першим виводом шостого резистора, другий вивід якого з'єднаний з рівнем напруги логічного "0", вихід формувача тактових імпульсів зв'язаний з лічильним входом лічильника молодшого розряду вузла формування витримки часу, входи попередньої установки лічильників зв'язані з рівнем логічного "0", а їх дозволяючи входи - з спільною точкою з'єднання третього діода і п'ятого резистора поділювача напруги, другим входом формувача

тактових імпульсів, катодом шостого діода і входом першого інвертора, вихід якого з'єднаний з другим входом другого логічного елемента I, другий вхід якого з'єднаний з виходом логічного елемента I-NI і входом другого інвертора, вихід якого з'єднаний з анодами п'ятого і шостого діода і входом першого підсилювального транзистора, вихід другого логічного елемента I зв'язаний з входом другого підсилювального транзистора, а другий вивід вихідного комутуючого елемента вузла гальванічної розв'язки - з спільною точкою з'єднання третього діода і четвертого резистора поділювача напруги.

Недоліком цього пристрою є неможливість оптичного управління і відсутність безпосередньої індикації.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптоелектронного таймера, в якій за рахунок введення нових вузлів і зв'язків досягається можливість підвищення якості висвітлення результатів, що призводить до розширення функціональних можливостей.

Оптоелектронний таймер містить генератор імпульсів, три лічильника, три елементи I, тригер, причому лічильники виконані кільцевими з оптичними входами, сім фотоприймачів, три регістри, три інвертори, при цьому вихід генератора опорної частоти з'єднаний з першим входом першого елемента I, вихід якого з'єднаний з першими входами другого і третього елементів I, вхід встановлення тригера являється входом таймера, а вхід скиду з'єднаний з шиною "Скид", другий вхід першого елемента I з'єднаний з прямим виходом тригера, виходи першого, другого і третього елементів I з'єднані відповідно зі лічильними входами першого, другого і третього кільцевих лічильників, оптичні входи першого, другого і третього фотоприймачів відповідно з'єднані з першими оптичними виходами кільцевих лічильників, електричний вихід першого фотоприймача з'єднаний з електричним входом другого фотоприймача, електричний вихід якого з'єднаний з електричним входом третього фотоприймача, вихід якого являється виходом таймера, оптичні входи четвертого і шостого фотоприймачів з'єднані відповідно з другими оптичними виходами першого і другого кільцевих лічильників, а оптичні входи п'ятого і шостого фотоприймачів з'єднані з третіми оптичними виходами першого і другого кільцевих лічильників, електричний вихід четвертого фотоприймача з'єднаний з електричним входом п'ятого фотоприймача і з другими входами другого і третього елементів I, електричний вихід шостого фотоприймача з'єднаний з електричним входом шостого фотоприймача і з третіми входами другого і третього елементів I, інформаційні входи першого, другого і третього регістрів з'єднані з інформаційними входами відповідно першого, другого і третього кільцевих лічильників, вхід першого інвертора з'єднаний з входом скиду тригера, а вихід з'єднаний з електричними входами першого, четвертого, п'ятого, шостого і шостого фотоприймачів, з входами скиду кільцевих лічильників і з першими входами регістрів, вхід другого інвертора з'єднаний з електричним входом третього фотоприймача, а вихід з'єднаний з третім входом першого елемента I,

вихід третього інвертора з'єднаний з шиною "Запис", а вихід з'єднаний з другими входами регістрів.

На фіг.1 показана функціональна схема оптоелектронного таймера; на фіг.2 - схема кільцевого лічильника; на фіг.3 - схема регістра.

Оптоелектронний таймер (фіг.1) містить генератор 1 імпульсів, три елементи І 2-4, тригер 5, три кільцеві лічильники 6-8, входи 9 кільцевих лічильників 6-8, фотоприймачі 10-16, виходи 17-19 кільцевих лічильників 6-8, три регістри 20-22, виходи 23-26 регістрів 20-22, входи 27-29 кільцевих лічильників і регістрів, три інвертори 30-32.

Вихід генератора 1 імпульсів з'єднаний з першим входом першого елемента 2 І, вихід якого з'єднаний з першими входами другого і третього елементів 3 і 4 І, вхід встановлення тригера 5 являється входом "Початок лічби", а вхід скиду - входом скиду пристрою, другий вхід першого елемента 2 І з'єднаний з прямим виходом тригера 5, виходи першого, другого і третього елементів 2-4 І з'єднані з входами 9 відповідних першого, другого і третього кільцевих лічильників 6-8, електричний вихід першого фотоприймача 10 з'єднаний з електричним входом другого фотоприймача 11, а оптичний вхід першого фотоприймача 10 з'єднаний з виходом 17 першого кільцевого лічильника 6, оптичний вхід другого фотоприймача 11 з'єднаний з виходом 17 другого кільцевого лічильника 7, а його електричний вихід з'єднаний з електричним входом третього фотоприймача 12, оптичний вхід якого з'єднаний з виходом 17 третього кільцевого лічильника 8, а вихід третього фотоприймача 12 являється виходом пристрою, оптичний вхід четвертого фотоприймача 13 з'єднаний з виходом 18 першого кільцевого лічильника 6, оптичний вхід п'ятого фотоприймача 14 з'єднаний з виходом 19 першого кільцевого лічильника 6, а вихід п'ятого фотоприймача 14 з'єднаний з виходом четвертого фотоприймача 13 і з другими входами другого і третього елементів 3 і 4 І, оптичний вхід шостого фотоприймача 15 з'єднаний з виходом 18 другого кільцевого лічильника 7, а оптичний вхід сьомого фотоприймача 16 з'єднаний з виходом 19 другого кільцевого лічильника 7, електричний вихід сьомого фотоприймача 16 з'єднаний з виходом шостого фотоприймача 15 і з третім входом третього елемента 4 І, виходи 23-26 першого, другого і третього регістрів 20-22 з'єднані з входами першого, другого і третього кільцевих лічильників 6-8, входи 27 яких з'єднані з входами 28 першого, другого і третього регістрів 20-22, входи 29 яких з'єднані між собою, вхід першого інвертора 30 з'єднаний з входом скиду тригера 5, а вихід з'єднаний з входами першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого і сьомого фотоприймачів 10-16 і з входами 27 першого, другого і третього кільцевих лічильників 6-8, вхід другого інвертора 31 з'єднаний з виходом третього фотоприймача 12, а вихід з'єднаний з третім входом першого елемента 2 І, вхід третього інвертора 32 являється входом запису пристрою, а вихід з'єднаний з входами 29 першого, другого і третього регістрів 20-22.

Кожний з кільцевих лічильників 6-8 (фіг.2) містить інвертор 33, вісім фототиристорів 34-41, одинадцять випромінювачів 42-52 світла, причому

вихід інвертора підключений до катодів першого, третього, п'ятого і сьомого фототиристорів 34, 36, 38, 40 і являється входом 9 кільцевого лічильника, а вихід з'єднаний з катодами другого, четвертого, шостого і восьмого фототиристорів 35, 37, 39, 41, аноди першого, третього, п'ятого і сьомого фототиристорів 34, 36, 38, 40 з'єднані відповідно з входами третього, п'ятого, сьомого і дев'ятого випромінювачів 44, 46, 48, 50, а аноди другого, четвертого, шостого і восьмого фототиристорів 35, 37, 39, 41 з'єднані відповідно з четвертим, шостим, восьмим і десятим входами 45, 47, 49, 51 світла і являються відповідно входами 23, 24, 25, 26 кільцевого лічильника, оптичні входи всіх фототиристорів 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 з'єднані відповідно з оптичними входами четвертого, п'ятого, шостого, сьомого, восьмого, дев'ятого, десятого і третього випромінювачів 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 44 світла, електричні входи першого, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого, восьмого, дев'ятого і одинадцятого випромінювачів 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52 з'єднані між собою і являються входом 27 кільцевого лічильника, оптичний вихід першого випромінювача 42 являється виходом 17 кільцевого лічильника, а електричний вихід його з'єднаний з входом другого випромінювача 43 світла, оптичний вихід якого являється виходом 18 кільцевого лічильника, електричний вихід другого випромінювача 43 світла з'єднаний з електричним входом третього випромінювача 44 світла, оптичний вихід одинадцятого випромінювача 52 світла являється виходом 19 кільцевого лічильника, а електричний вихід з'єднаний з входом десятого випромінювача 51 світла.

Кожний з регістрів 20-22 (фіг.3) містить чотири випромінювачі 53-56 світла, чотири фотоприймачі 57-60 і чотири перемикачі 61-64. Електричні входи першого, другого, третього і четвертого джерел 53-56 світла з'єднані і являються входом 28 регістра, електричні входи першого, другого, третього і четвертого фотоприймачів 57-60 з'єднані між собою і являються входом 29 регістра, а виходи відповідно входами 23-26 регістра, оптичні входи першого, другого, третього і четвертого фотоприймачів 57-60 з'єднані відповідно з оптичними входами першого, другого, третього і четвертого випромінювачів 53-56 світла, вхідні клеми першого, другого, третього і четвертого перемикача 61-64 з'єднані відповідно з входами першого, другого, третього і четвертого випромінювачів 53-56 світла, а вхідні клеми з'єднані з загальною шиною, перемикачі призначені для набору одинично-позиційного коду часу лічби пристрою.

Оптоелектронний таймер працює наступним чином.

В початковий момент часу імпульс скиду, що поступає на спрацьовуючий вхід тригера 5 і вхід першого інвертора 30, скидає перший, другий і третій кільцеві лічильники 6-8 і тригер 5 в нульовий стан. Після цього імпульс запису, який поступає через третій інвертор 32 на шину 29 першого, другого і третього регістрів 20-22, які зберігають код часу лічби таймера, дозволяє передачу одинично-позиційного коду, набраного першим, другим, третім і четвертим перемикачами 61-64 (фіг.3) в перший, другий і третій лічильники 6-8. Підготов-

ка пристрою завершена.

Початок лічби визначає імпульс, що поступає на вхід встановлення тригера 5, після встановлення якого через перший елемент 2 і з генератора 1 імпульсів імпульси лічби поступають на вхід 9 першого кільцевого лічильника 6. З приходом позитивного імпульсу на вхід 9 першого кільцевого лічильника 6 на виході інвертора 33 (фіг.2) з'являється від'ємний потенціал і один із фототиристорів 35, 37, 39 збуджується, запам'ятовуючи одинично-позиційний код з одного із попередніх фототиристорів за допомогою оптичного зв'язку між випромінювачами світла, включеними послідовно з фототиристорами 36, 38, 40.

Один із фототиристорів 36, 38, 40, який був збуджений, гаситься, так як на вході 9 першого кільцевого лічильника 6 є позитивний потенціал. По закінченню позитивного імпульсу на вході 9 збуджується один із фототиристорів 34, 36, 38, а один із попередніх фототиристорів 35, 37, 39, який був збуджений, гаситься. Таким чином, зсув одинично-позиційного коду відбувається до збудження першого фототиристора 34. четвертий фотоприймач 13, який освітлений другим випромінювачем 43 світла першого лічильника 6, пропускає струм на вхід другого елемента 3, дозволяючи тим самим проходження імпульсів з генератора 1 імпульсів на вхід 9 другого кільцевого лічильника 7. При появі позитивного імпульсу на вході 9 першого лічильника 6 збуджується восьмий фототиристор 41 і гаситься перший фототиристор 34 першого лічильника 6, а по закінченню позитивного імпульсу на вході 9 першого лічильника 6 збуджується

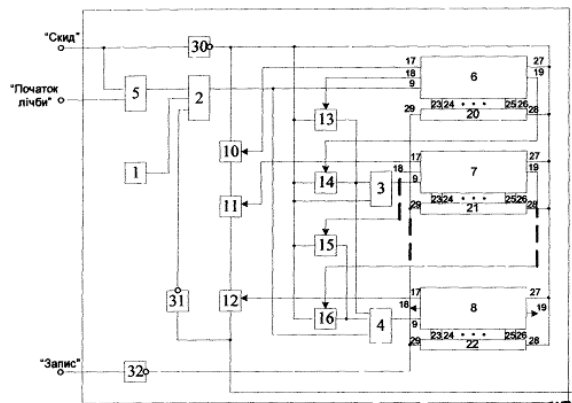
сьомий фототиристор 40 і гаситься восьмий фототиристор 41 першого лічильника 6. В цей же момент відбувається зсув вліво на одну комірку (кожна комірка складається з двох фототиристорів і двох випромінювачів світла, наприклад фототиристори 38, 39 і випромінювачі 48, 49 світла складають одну комірку) коду в другому лічильнику 7.

Коли перші тиристори 34 першого, другого і третього лічильників 6-8 збуджені, перший, другий і третій фотоприймачі 10-12, що освітлені першими випромінювачами 42 першого, другого і третього лічильників 6-8, пропускають струм. На виході (вихід третього фотоприймача 12) пристрою з'являється позитивний потенціал, що свідчить про те, що цикл лічби завершений. На виході другого інвертора 31 з'являється від'ємний потенціал, що забороняє проходження імпульсів лічби з генератора 1 імпульсів на перший, другий і третій кільцеві лічильники 6-8.

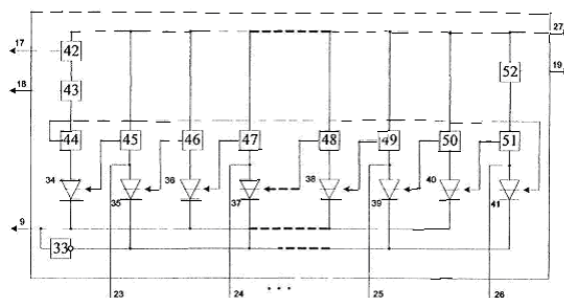
Використання мінімальної кількості активних елементів в пристрої, наприклад транзисторів, призводить до підвищення завадозахищеності пристрою, а використання однотипних елементів - до підвищення технологічної однорідності.

Всі випромінювачі світла можуть виробляти зовнішню індикацію, що призводить до візуалізації процесу роботи пристрою, і підвищенню надійності при діагностуванні безпомилкової роботи пристрою.

Оскільки після закінчення запрограмованого часу на виході пристрою з'являється сигнал, пристрій працює в режимі таймера.



Фіг. 1



Фіг. 2

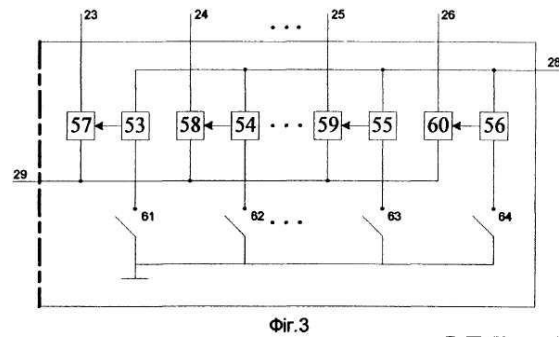


Fig. 3