



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10446 (13) U

(51) 7 H03K23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ЛІЧИЛЬНИК ІМПУЛЬСІВ

1

(21) u200504121

(22) 29.04.2005

(24) 15.11.2005

(46) 15.11.2005, Бюл. №11, 2005р.

(72) Мокін Борис Іванович, Кожем'яко Володимир Прокопович, Мартинюк Тетяна Борисівна, Ходяков Євгеній Олександрович, Гладська Олена Віталіївна

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Оптоелектронний лічильник імпульсів, який містить тригер, вузол встановлення у початковий стан, що містить ланцюг з резистора, конденсатора і світлодіода в послідовному з'єднанні, і в кожному розряді фототиристор з елементом навантаження і світлодіод, перший вивід якого підключений до перших виводів фототиристора і елемента навантаження і який оптично зв'язаний з фототиристором наступного розряду, обмежуючий резистор, три шини керування, причому до шини джерела живлення підключений другий вивід елемента навантаження першого розряду і перший вивід вузла встановлення у початковий стан, другий вивід якого підключений до загальної шини,

2

другі виводи фототиристорів непарних розрядів з'єднані з першою шиною керування, другі виводи фототиристорів парних розрядів з'єднані з другою шиною керування, другі виводи світлодіодів непарних розрядів з'єднані з третьою шиною керування, фототиристор першого розряду оптично зв'язаний зі світлодіодом вузла встановлення у початковий стан і зі світлодіодом останнього розряду, а в кожному розряді як елемент навантаження використовується світловипромінювальний елемент, який відрізняється тим, що до нього введено генератор тактових імпульсів, вихід якого підключений до входу лічби тригера, прямий вихід якого підключений до першої шини керування, а інверсний вихід підключений до другої шини керування, другі виводи світлодіодів парних розрядів з'єднані з третьою шиною керування, яка через обмежуючий резистор підключена до шини джерела живлення, до якої також підключені другі виводи елементів навантаження всіх розрядів, другий вивід резистора вузла встановлення у початковий стан є його першим виводом, а катод світлодіода є його другим виводом.

Корисна модель відноситься до імпульсної техніки і може бути використана в пристроях обчислювальної техніки, дискретної автоматики, а також у демонстраційних табло.

Відомо пристрій перерахунку [а.с. СРСР №635623, кл. H03K23/12, 1977р.], який містить в кожному розряді комутуючий елемент, ключовий транзистор, резистор навантаження і дві шини, з'єднані комутуючим конденсатором і підключені до анодів відповідно парних і непарних комутуючих елементів і через обмежувальні резистори до шини живлення, в якості комутуючого елемента застосований оптрон, резистор навантаження і катод світлодіода оптрона, оптично зв'язаного з фототиристором наступного розряду, через перехід колектор-база ключового транзистора підключені до катоду фототиристора попереднього розряду, який через резистор з'єднаний із загальною

шиною, яка через зміщуючий діод підключена до емітерів ключових транзисторів, а аноди світлодіодів підключені до шини лічильних імпульсів.

Недоліком цього пристрою є вузькі функціональні можливості через неможливість його використання в режимі кільцевої лічби (зсуву маркера) з певною частотою.

Відомо лічильник імпульсів [а.с. СРСР №373888, кл. H03K23/12, 1970р.], який містить шину лічильних імпульсів і в кожному розряді фототиристор, з'єднаний з резистором навантаження і конденсатором, причому точка з'єднання фототиристора, резистора навантаження і конденсатора кожного розряду підключена до шини лічильних імпульсів через світловипромінювальний діод.

Недоліком цього лічильника є вузькі функціональні можливості, оскільки в ньому неможливо

(13) U

(11) 10446

(19) UA

реалізувати режим роботи кільцевої лічби (зсуву маркера) з певною частотою.

Найбільш близьким за технічною суттю є оптоелектронний лічильник імпульсів [а.с. СРСР №1100732, кл. Н03К23/12, 1984р.], який містить шину лічильних імпульсів і в кожному розряді фототристор з елементом навантаження і світлодіод, перший вивід якого підключений до перших виводів фототристора і елемента навантаження і який оптично зв'язаний з фототристором наступного розряду, крім того він містить тригер, вузол встановлення у початковий стан, що містить ланцюг з резистора, конденсатора і світлодіода в послідовному з'єднанні, і в кожному розряді фототристор з елементом навантаження і світлодіод, перший вивід якого підключений до перших виводів фототристора і елемента навантаження і який оптично зв'язаний з фототристором наступного розряду, обмежувач струму, обмежувач резистор, чотири шини керування і перемикач, причому вхід лічби тригера підключений до шини лічильних імпульсів, прямий і інверсний виходи тригера підключені відповідно до розмикаючих контактів першої і другої контактних груп перемикача, а також до замикаючих контактів третьої і четвертої контактних груп перемикача, замикаючі контакти першої і другої контактних груп перемикача з'єднані із загальною шиною, розмикаючі контакти третьої і четвертої контактних груп через обмежувач резистор з'єднані з шиною джерела живлення і з розмикаючим контактом п'ятої контактної групи перемикача, перемикаючий контакт якої підключений до шини живлення розрядів, яка підключена до електричного виходу переривача струму, електричний вхід якого підключений до шини джерела живлення, до якої підключений другий вивід елемента навантаження першого розряду, і перший вивід вузла встановлення у початковий стан, другий вивід якого підключений до загальної шини, другі виводи елементів навантаження всіх розрядів, окрім першого, підключені до шини живлення розрядів, другі виводи фототристорів непарних розрядів з'єднані з першою шиною керування, яка підключена до перемикаючого контакту першої контактної групи перемикача, другі виводи фототристорів парних розрядів з'єднані з другою шиною керування, яка підключена до перемикаючого контакту другої контактної групи перемикача, другі виводи світлодіодів непарних розрядів з'єднані з третьою шиною керування, яка підключена до перемикаючого контакту третьої контактної групи перемикача, другі виводи світлодіодів парних розрядів з'єднані з четвертою шиною керування, яка підключена до перемикаючого контакту четвертої контактної групи перемикача, фототристор першого розряду оптично зв'язаний зі світлодіодом вузла встановлення у початковий стан і зі світлодіодом останнього розряду, який зв'язаний також з оптичним входом переривача струму, а в кожному розряді в якості елемента навантаження використовується світловипромінювальний елемент.

Недоліком цього лічильника є вузькі функціональні можливості через неможливість його роботи в режимі кільцевої лічби (зсуву маркера) з певною частотою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптоелектронного лічильника імпульсів, в якому в результаті введення нових вузлів і зв'язків досягається можливість роботи в режимі кіль-

цевої лічби (зсуву маркера) з певною частотою, що розширює функціональні можливості при його застосуванні, наприклад, для демонстраційних таблиць.

Поставлена задача вирішується тим, що в оптоелектронний лічильник імпульсів, який містить тригер, вузол встановлення у початковий стан, що містить ланцюг з резистора, конденсатора і світлодіода в послідовному з'єднанні, і в кожному розряді фототристор з елементом навантаження і світлодіод, перший вивід якого підключений до перших виводів фототристора і елемента навантаження і який оптично зв'язаний з фототристором наступного розряду, обмежувач струму, три шини керування, причому до шини джерела живлення підключений другий вивід елемента навантаження першого розряду і перший вивід вузла встановлення у початковий стан, другий вивід якого підключений до загальної шини, другі виводи фототристорів непарних розрядів з'єднані з першою шиною керування, другі виводи фототристорів парних розрядів з'єднані з другою шиною керування, другі виводи світлодіодів непарних розрядів з'єднані з третьою шиною керування, фототристор першого розряду оптично зв'язаний зі світлодіодом вузла встановлення у початковий стан і зі світлодіодом останнього розряду, а в кожному розряді в якості елемента навантаження використовується світловипромінювальний елемент, введено генератор тактових імпульсів, вихід якого підключений до входу лічби тригера, прямий вихід якого підключений до першої шини керування, а інверсний вихід підключений до другої шини керування, другі виводи світлодіодів парних розрядів з'єднані з третьою шиною керування, яка через обмежувач резистор підключена до шини джерела живлення, до якої також підключені другі виводи елементів навантаження всіх розрядів, другий вивід резистора вузла встановлення у початковий стан є його першим виводом, а катод світлодіода є його другим виводом.

На кресленні подана функціональна схема оптоелектронного лічильника імпульсів.

Оптоелектронний лічильник імпульсів складається з розрядів 1.1, ..., 1.n, кожний з яких містить елемент навантаження, в якості якого використовується світловипромінювальний елемент 2, фототристор 3, світлодіод 4, а також вузла 5 встановлення у початковий стан з резистором 6, конденсатором 7 і світлодіодом 8, генератора 9 тактових імпульсів, обмежувача резистора 10, тригера 11 зі входом 12 лічби, шини 13 джерела живлення, шин керування 14, 15, 16, загальної шини 17.

В кожному розряді 1.1, ..., 1.n катод світлодіода 4 підключений до перших виводів фототристора 3 і світловипромінювального елемента 2, крім того, світлодіод 4 оптично з'єднаний з фототристором 3 наступного розряду. У вузлі 5 встановлення у початковий стан катод світлодіода з'єднаний із загальною шиною 17, а його анод через конденсатор 7 і резистор 6 послідовно підключений до шини 13 джерела живлення. Вихід генератора 9 тактових імпульсів підключений до входу 12 лічби тригера і 1, прямий вихід якого підключений до

шини керування 14, а його інверсний вихід підключений до шини керування 15. Аноди світлодіодів 4 всіх розрядів 1.1,..., 1.n підключені до шини 16 керування, яка через обмежувач резистор 10 підключена до шини 13 джерела живлення. Другий вивід фототиристора 3 у непарних розрядах 1.1,...,1.n-1 (якщо n - парне число) з'єднаний з шиною керування 14, а другий вивід фототиристора 3 у парних розрядах 1.2,...,1.n з'єднаний з шиною керування 15. Світлодіод 4 останнього розряду 1.n оптично з'єднаний з фототиристором 3 першого розряду 1.1, який також оптично з'єднаний із світлодіодом 8 вузла 5 встановлення у початковий стан, а другий вивід світловипромінювального елемента 2 всіх розрядів 1.1,..., 1.n підключений до шини 13 джерела живлення.

Оптоелектронний лічильник імпульсів працює таким чином

Після включення живлення на всі розряди 1.1,..., 1.n подається напруга від шини 13 джерела живлення, тригер 11 знаходиться у нульовому стані, тому на шині керування 14 - фактично нульовий рівень напруги, на шині керування 15 - високий рівень, який подається від шини 13 джерела живлення через резистор 10. Вузол 5 встановлення у початковий стан при включенні через наявність RC-ланцюга (резистор 6 - конденсатор 7) генерує короткий світловий імпульс зі світлодіода 8. В результаті фототиристор 3 першого розряду 1.1 встановлюється у провідний стан, оскільки на шині керування 14 присутній нульовий рівень напруги, при цьому починають випромінювати світловипромінювальний елемент 2 і світлодіод 4 першого розряду 1.1. Цей стан є початковим, тобто нульовому стану оптоелектронного лічильника імпульсів відповідає одиничний стан першого роз-

ряду 1.1. При цьому фототиристор 3 другої комірки 1.2 підготовлений до відмикання, але оскільки на шині керування 15 високий потенціал, другий розряд 1.2 не переходить в одиничний стан. При подачі тактового імпульсу з генератора 9 на вхід 12 лічби тригера 11 він змінює свій стан, при цьому на шині керування 14 з'являється високий рівень, що приводить до вимкнення першого розряду 1.1, його фототиристор 3 перемикається у непровідний стан і тому гаснуть світловипромінювальний елемент 2 і світлодіод 4 першого розряду 1.1. В той же час на катод фототиристора 3 другого розряду 1.2 з шини керування 15 подається нульовий потенціал і, оскільки він був підготовлений, то перемикається у провідний стан, спалахують світловипромінювальний елемент 2 і світлодіод 4 другого розряду 1.2.

Таким чином, при подачі чергового тактового імпульсу з генератора 9 тактових імпульсів на вхід 12 лічби тригера 11 положення розряду, що знаходиться у провідному стані, зсувається на один розряд праворуч і за допомогою оптичного зв'язку останнього розряду 1.n з першим розрядом 1.1 процес лічби йде як кільцевий. Таке одинично-позиційне (маркерне) кодування інформації дозволяє підвищити контролездатність лічильника, а управління по двох шинах керування 14 і 15 дозволяє знизити вимоги до параметрів лічильних імпульсів і підвищити достовірність функціонування. Крім того використання генератора 9 з певною частотою тактових імпульсів дозволяє забезпечити відповідну швидкість пересування одиничного значення (маркера) по кільцю розрядів 1.1,..., 1.n оптоелектронного лічильника імпульсів, який можна розглядати у такому режимі як формувач "біжучої точки у кільці".



