



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51072 (13) U
(51) МПК (2009)
H03K 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ МОДУЛЬ

1

2

(21) u201001928

(22) 22.02.2010

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, КОЖЕ-М'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ, ВАХРОМОВ ДМИТРО АНДРІЙОВИЧ, СИДУРУК ЛЕСЯ ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Оптиелектронний модуль, який містить в кожному розряді підключений до шини живлення регенеративний оптрон з джерела світла, фотоприймача та підсилювача, крім того, кожний розряд містить два послідовно з'єднаних фотоприймачі, об'єднані виводи яких підключені до входу регенеративного оптрона, а інші виводи - до відповідних вхідних шин, причому один з них оптично з'єднаний з джерелом світла попереднього розряду, інший - з джерелом світла наступного розряду, який **відрізняється** тим, що в нього введено RS-тригер, D-тригер, два елементи I, інвертор і джерело світла, а також четвертий фотоприймач у перший розряд, причому вхід встановлення початкового стану з'єднаний з S-входом і через інвертор з R-входом RS-тригера, прямий вихід RS-тригера з'єднаний з першим входом першого елемента I, а інверсний вихід з'єднаний з першим входом другого елемента I, вхід тактових імпульсів пристрою з'єднаний з

входом синхронізації D-тригера, вхід скиду пристрою з'єднаний з інверсним S-входом D-тригера та другим виводом джерела світла, прямий вихід D-тригера з'єднаний з другим входом першого елемента I, а інверсний вихід з'єднаний з D-входом D-тригера та другим входом другого елемента I, вихід першого елемента I з'єднаний з першою вхідною шиною пристрою, вихід другого елемента I з'єднаний з другою вхідною шиною пристрою, перший вивід джерела світла з'єднаний з шиною живлення, а його вихід з'єднаний оптично з входом фотоприймача першого розряду пристрою, крім того, в кожному розряді другий вивід джерела світла з'єднаний з першим виводом підсилювача, перший його вивід і перший вивід першого фотоприймача з'єднані з шиною живлення, другий вивід першого фотоприймача з'єднаний з другим виводом підсилювача, який є входом регенеративного оптрона, третій вивід підсилювача підключений до загальної шини, крім того, джерело світла оптично з'єднано з першим фотоприймачем, вихід джерела світла першого розряду оптично з'єднаний з входом третього фотоприймача старшого розряду, вихід джерела світла якого оптично з'єднаний з входом четвертого фотоприймача першого розряду, перший вивід якого підключений до першої вхідної шини пристрою, а другий вивід підключений до входу регенеративного оптрона першого розряду.

Корисна модель відноситься до автоматики та обчислювальної техніки і може бути використана в пристроях автоматики та цифрових обчислювальних машинах.

Відомий оптиелектронний модуль (Узлы вычислительной техники, сборник «Вычислительная техника», Пенза, 1976, №6, с. 83-89), який складається з ланцюга бістабільних елементів - регенеративних оптронів, які містять джерела світла, фотоприймачі та підсилювачі. Регенеративні оптрони послідовно збуджуються при надходженні відповідних сигналів.

Недоліком даного пристрою є недостатня надійність функціонування.

Найбільш близьким за технічною суттю є оптиелектронний модуль (а.с. СРСР № 978359, кл.

H03K 23/12, 1982 р., Бюл. №44), який містить в кожному розряді підключений до шини живлення регенеративний оптрон з джерела світла, фотоприймача та підсилювача, крім того, кожний розряд містить два послідовно з'єднаних фотоприймача, об'єднані виводи яких підключені до входу регенеративного оптрона, а інші виводи - до відповідних вхідних шин, причому один з них оптично з'єднаний з джерелом світла попереднього розряду, інший - з джерелом світла наступного розряду.

Недоліком даного пристрою є недостатня надійність функціонування.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення оптиелектронного модуля, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків підвищується надійність його функціонування в ре-

UA (11) 51072 (13) U

жимі кільцевого зсуву.

Поставлена задача вирішується тим, що в оптоелектронний модуль, який містить в кожному розряді підключений до шини живлення регенеративний оптрон з джерела світла, фотоприймача та підсилювача, крім того, кожний розряд містить два послідовно з'єднаних фотоприймача, об'єднані виводи яких підключені до входу регенеративного оптрона, а інші виводи - до відповідних вхідних шин, причому один з них оптично з'єднаний з джерелом світла попереднього розряду, інший - з джерелом світла наступного розряду, введено RS-тригер, D-тригер, два елементи І, інвертор і джерело світла, а також четвертий фотоприймач у перший розряд, причому вхід встановлення початкового стану з'єднаний з S-входом і через інвертор з R-входом RS-тригера, прямий вихід RS-тригера з'єднаний з першим входом першого елемента І, а інверсний вихід з'єднаний з першим входом другого елемента І, вхід тактових імпульсів пристрою з'єднаний з входом синхронізації D-тригера, вхід скиду пристрою з'єднаний з інверсним S-входом D-тригера та другим виводом джерела світла, прямий вихід D-тригера з'єднаний з другим входом першого елемента І, а інверсний вихід з'єднаний з D-входом D-тригера та другим входом другого елемента І, вихід першого елемента І з'єднаний з першою вхідною шиною пристрою, вихід другого елемента І з'єднаний з другою вхідною шиною пристрою, перший вивід джерела світла з'єднаний з шиною живлення, а його вихід з'єднаний оптично з входом другого фотоприймача першого розряду пристрою, в кожному розряді другий вивід джерела світла з'єднаний з першим виводом підсилювача, перший його вивід і перший вивід першого фотоприймача з'єднані з шиною живлення, другий вивід першого фотоприймача з'єднаний з другим виводом підсилювача, який є входом регенеративного оптрона, третій вивід підсилювача підключений до загальної шини, крім того, джерело світла оптично з'єднано з першим фотоприймачем, вихід джерела світла першого розряду оптично з'єднаний з входом третього фотоприймача старшого розряду, вихід джерела світла якого оптично з'єднаний з входом четвертого фотоприймача першого розряду, перший вивід якого підключений до першої вхідної шини пристрою, а другий вивід підключений до входу регенеративного оптрона першого розряду.

На кресленні показано блок-схему оптоелектронного модуля.

Оптоелектронний модуль містить в кожному розряді 1_i , де $i=1,2,\dots,n$, регенеративний оптрон, який складається з фотоприймача 2, підсилювача 3, фотоприймачів 4 та 5, джерела світла 6. Джерело світла 6 кожного розряду 1_i оптично з'єднано з фотоприймачем 2 того ж розряду, фотоприймачем 4 наступного розряду 1_{i+1} та фотоприймачем 5 попереднього розряду 1_{i-1} . Перший вивід фотоприймача 2 підключений до шини 7 живлення, фотоприймача 4 - до вхідної шини 8, фотоприймача 5 - до вхідної шини 9, другі виводи фотоприймачів 2, 4, 5 підключені до другого виводу підсилювача 3

даного розряду 1_i . Перший вивід підсилювача 3 через джерело світла 6 підключений до шини 7 живлення, а його третій вивід з'єднаний із загальною шиною.

Крім того, оптоелектронний модуль містить інвертор 10, RS-тригер 11, D-тригер 12, елементи І 13, 14, джерело світла 15, вхід 16 встановлення початкового стану, вхід 17 тактових імпульсів та вхід 18 скиду пристрою, а перший розряд 1_i містить фотоприймач 19. Вхід інвертора 10 з'єднаний з входом 16 встановлення початкового стану пристрою, який з'єднаний також з S-входом RS-тригера 11, вихід інвертора 10 з'єднаний з R-входом RS-тригера 11, прямий вихід якого з'єднаний з першим входом елемента І 13, а його інверсний вихід з'єднаний з першим входом елемента І 14.

Вхід 17 тактових імпульсів пристрою з'єднаний з входом синхронізації D-тригера 12, вхід 18 скиду пристрою з'єднаний з інверсним S-входом D-тригера 12 та другим виводом джерела світла 15. Прямий вихід D-тригера 12 з'єднаний з другим входом елемента І 13, а його інверсний вихід з'єднаний з D-входом D-тригера 12 та другим входом елемента І 14. Вихід елемента І 13 з'єднаний з вхідною шиною 8 пристрою, а вихід елемента І 14 з'єднаний з вхідною шиною 9 пристрою.

Перший вивід джерела світла 15 з'єднаний з шиною 7 живлення, а його вихід з'єднаний оптично з входом фотоприймача 4 першого розряду 1_i пристрою. Вихід джерела світла 6 першого розряду 1_i оптично з'єднаний з входом фотоприймача 5 старшого розряду 1_n , вихід джерела світла 6 якого оптично з'єднаний з входом фотоприймача 19 першого розряду 1_i .

Оптоелектронний модуль працює таким чином.

Перед початком роботи нульовий сигнал з входу 18 скиду пристрою подається на інверсний S-вхід D-тригера 12 і встановлює його в одиничний стан та на другий вивід джерела світла 15, яке починає випромінювати світло. Одночасно встановлення початкового стану оптоелектронного модуля виконується за одиничним сигналом на вході 16 встановлення початкового стану пристрою.

Отже, на S-вхід RS-тригера 11 подається одиничний сигнал, а на його R-вхід через інвертор 10 подається нульовий сигнал. В результаті на прямому виході RS-тригера 11 формується одиничний сигнал, який подається на перший вхід елемента І 13. З прямого виходу D-тригера 12 одиничний сигнал подається на другий вхід елемента І 13, а нульовий сигнал з інверсного виходу D-тригера 12 подається на другий вхід елемента І 14, на перший вхід якого надходить нульовий сигнал з інверсного виходу RS-тригера 11. Отже, тільки на виході елемента І 13 формується одиничний сигнал, який, в свою чергу, вст

ановлює додатний потенціал на вхідній шині 8 пристрою. На виході елемента І 14 формується нульовий сигнал, який, в свою чергу, встановлює

нульовий потенціал на вхідній шині 9 пристрою. В результаті у першому розряді 1_1 спрацює фотоприймач 4, на який оптично діє джерело світла 15, тобто оптоелектронний модуль готовий до запису інформації.

Коли з входу 17 тактових імпульсів пристрою на вхід синхронізації D-тригера 12 подається одиничний імпульс, то він встановлює в нульовий стан D-тригер 12, який починає працювати в режимі лічби, оскільки D-вхід D-тригера 12 з'єднаний зворотним зв'язком з його інверсним виходом. В результаті з прямого виходу D-тригера 12 нульовий сигнал подається на другий вхід елемента І 13. Отже, на виході елемента І 13 формується нульовий сигнал, який, в свою чергу, встановлює нульовий потенціал на вхідній шині 8 пристрою. На виході елемента І 14 присутній нульовий сигнал, який, в свою чергу, підтримує нульовий потенціал на вхідній шині 9 пристрою.

В цей час фотоприймач 4 першого розряду 1_1 в свою чергу, відкриває для електричного сигналу підсилювач 3. Джерело світла 6 випромінює світло на фотоприймач 2 цього розряду та на фотоприймач 4 наступного розряду 1_2 . В результаті чого за рахунок оптичного додатного зворотного зв'язку через фотоприймач 2 у першому розряді 1_1 записується інформація у вигляді наявності оптичного сигналу на виході джерела світла 6, оскільки інформація (цифра) в даному оптоелектронному модулі представляється одним збудженим розрядом 1_i , порядковий номер "i" якого відповідає вагам записаної цифри, тобто пристрій працює в унітарному коді "1" з N.

Отже, в режимі запису інформації в оптоелектронному модулі на вхідну шину 8 пристрою подаються додатні імпульси, а на вхідній шині 9 пристрою присутній нульовий потенціал. При цьому послідовно по мірі надходження тактових імпульсів зі входу 17 пристрою збуджується наступний $(i+1)$ -й розряд 1_{i+1} і занулюється i-й розряд 1_i , де $i=1,2,\dots,n$. Коли спрацює старший розряд 1_n з надходженням наступного тактового імпульсу зі входу 17 пристрою буде задіяно оптичний зв'язок з вихо-

ду джерела світла 6 цього розряду 1_n на вхід фотоприймача 19 першого розряду 1_n . А після спрацювання першого розряду 1_1 буде задіяно зворотний зв'язок з виходу джерела світла 6 цього розряду на вхід фотоприймача 5 старшого розряду 1_n . Таким чином оптоелектронний модуль працює в режимі кільцевого зсуву праворуч.

В режимі підсумовування зі входу 17 тактових імпульсів на вхід синхронізації D-тригера 12 подається наступна послідовність імпульсів, яка додається до попередньої записаної цифри "i", оскільки спрацює наступний $(i+1)$ -ий розряд 1_{i+1} .

В режимі запам'ятовування інформації припиняється подання тактових імпульсів зі входу 17 пристрою. В результаті завдяки зворотному оптичному зв'язку з виходу джерела світла 6 на вхід фотоприймача 2 i-го розряду 1_i ; його регенеративний оптрон залишається у збудженому стані, при цьому джерело світла 6 оптично діє на фотоприймач 4 наступного $(i+1)$ -го розряду 1_{i+1} і на фотоприймач 5 попереднього $(i-1)$ -го розряду 1_{i-1} . Але наступний розряд 1_{i+1} не збуджується через відсутність надходження тактових імпульсів зі входу 17 пристрою, а попередній розряд 1_{i-1} встигає обнулиться. Отже, тільки i-й розряд 1_i знаходиться в одиничному (збудженому) стані в режимі запам'ятовування інформації.

Таким чином, даний оптоелектронний модуль дозволяє здійснити як режим запису і підсумовування, так і режим запам'ятовування інформації, яка подається у вигляді певної кількості тактових імпульсів на його вхід 17. Крім того, даний оптоелектронний модуль може бути використаний як кільцевий зсувний регістр та вимірювач часових інтервалів. При цьому інформація задається послідовністю імпульсів на вхіді 17 тактових імпульсів пристрою.

Запропонований оптоелектронний модуль забезпечує надійність функціонування за рахунок можливості підтримки сигналів відповідного рівня на двох вхідних шинах.

