



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9737 (13) U

(51) 7 H03K12/00

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

(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ НАПРУГИ В КОД

1

(21) u200502694
(22) 24.03.2005
(24) 17.10.2005
(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.
(72) Кожем'яко Володимир Прокопович, Ольшевська Олена Василівна, Дмитрук Віта Віталіївна
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Перетворювач напруги в код, що містить блок затримки, формувач імпульсу скидання і блоки перетворення часового інтервалу в код, кожен з яких містить фотоелемент, формувач імпульсів, два розв'язуючі діоди і n квантронів, а також перетворювач напруги в часовий інтервал, вихід якого через блок затримки з'єднаний з входом першого блока перетворення часового інтервалу в код, а через формувач імпульсу скидання і перші розв'язуючі діоди з'єднаний з входами скидання всіх квантронів, оптичний вихід кожного попереднього квантрона оптично з'єднаний з першим оптичним входом кожного наступного квантрона, а оптичний вихід останнього квантрона оптично з'єднаний з

2

оптичним входом фотоелемента, вихід якого з'єднаний з входом формувача імпульсів, а вихід формувача імпульсів через другий розв'язуючий діод з'єднаний з входом другого блока перетворення часового інтервалу в код, який відрізняється тим, що в нього введений оптоелектронний елемент АБО, а в кожний блок перетворення часового інтервалу в код введені елемент НЕ і блок контролю, причому вхід кожного блока перетворення часового інтервалу в код з'єднаний з входами встановлення всіх квантронів і фотоелемента, вихід елемента НЕ з'єднаний з входом скидання першого квантрона, а його вхід з'єднаний з входами скидання решти квантронів, оптичний вихід кожного квантрона оптично з'єднаний відповідно з другим оптичним входом кожного попереднього квантрона і відповідним входом блока контролю, оптичні виходи першого і останнього квантронів оптично з'єднані відповідно з другим і першим їх оптичними входами, при цьому вихід кожного блока контролю оптично з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного елемента АБО.

Корисна модель відноситься до обчислювальної техніки і може бути використана для побудови аналого-кодового перетворювача.

Відомий перетворювач напруги в код [авторське свідоцтво СРСР №1023654, кл. Н 03 К 13/20], що містить перетворювач напруги в часовий інтервал, вихід якого з'єднаний з входами блоку затримки і формувача імпульса скиду, розрядні блоки квантронів, в кожному з яких оптичний вихід кожного попереднього квантрона з'єднаний з оптичним входом кожного наступного квантрона, введені в кожний розрядний блок квантронів оптоелектронні елементи І та АБО, перший оптичний вхід якого з'єднаний з оптичним виходом формувача імпульсів скиду, другий оптичний вхід з'єднаний з оптичним виходом оптоелектронного елемента І, а оптичний вихід з'єднаний з оптичними входами скиду квантронів, оптичні керуючі входи яких з'єднані з першим оптичним входом оптоелектронного елемента І, другий оптичний вхід якого з'єднаний з оптичним виходом останнього

квантрона, а оптичний вихід з'єднаний з першим оптичним входом оптоелектронного елемента І наступного розрядного блоку квантронів, при цьому перший оптичний вхід оптоелектронного елемента І першого розрядного блоку квантронів з'єднаний з оптичним виходом блоку затримки.

Недоліками цього пристрою є низькі надійність і заводозахищеність, велика споживана потужність.

За прототип обраний перетворювач напруги в код [Авторське свідоцтво СРСР № 851770, кл. Н 03 К 13/20], що містить перетворювач напруги в часовий інтервал, блоки перетворення часового інтервалу в код, кожен з яких містить світловипромінювач, фотоелемент, керуючий фотоелемент, формувач імпульсів, діоди, квантрони, розв'язуючі діоди, блок затримки і формувач імпульсу скиду, причому вихід перетворювача напруги в часовий інтервал через блок затримки з'єднаний з входом світловипромінювача, першого блоку перетворення часового інтервалу в код, а через

(13) U

(11) 9737

(19) UA

формувач імпульсів і розв'язуючі діоди з'єднані з входами скиду всіх квантронів, перший оптичний вихід світловипромінювача кожного блоку перетворення часового інтервалу в код оптично з'єднані з оптичним входом першого квантрона, а другий оптичний вихід світловипромінювача з'єднані з оптичним входом керуючого фотоелемента, оптичний вихід кожного попереднього квантрона оптично з'єднані з оптичним входом кожного наступного квантрона, а оптичний вихід останнього квантрона з'єднані з оптичним входом фотоелемента, вихід якого з'єднані з входом формувача імпульсів, а вихід формувача імпульсів через перший діод з'єднані з входами скиду квантронів, а через другий діод з'єднані з входом світловипромінювача наступного блоку перетворювача часового інтервалу в код, а модулюючий вихід керуючого фотоелемента кожного блоку перетворення часового інтервалу в код з'єднані зі всіма модулюючими входами квантронів і фотоелемента даного блоку перетворення часового інтервалу в код, кожний квантрон містить світлодіод, діод, фотодіод, що називається в подальшому як фотоприймач, і транзистор, база якого з'єднана з катодами діода і фотоприймача, колектор з'єднані з анодом світлодіода, емітер з'єднані з загальною шиною, а оптичний вихід світлодіода оптично з'єднані з входом фотоприймача.

Недоліками такого пристрою є невисокі надійність, завадозахищеність і велика споживана потужність.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення перетворювача напруги в код, в якому за рахунок зміни структури перетворювача, досягається можливість підвищення його надійності та завадозахищеності, що приводить до зменшення споживаної потужності.

Поставлена задача досягається тим, що в перетворювач напруги в код, що містить блок затримки, формувач імпульсу скиду і блоки перетворення часового інтервалу в код, кожен з яких містить фотоелемент, формувач імпульсів, два розв'язуючі діоди і n квантронів, а також перетворювач напруги в часовий інтервал, вихід якого через блок затримки з'єднані з входом першого блоку перетворення часового інтервалу в код, а через формувач імпульсу скиду і перші розв'язуючі діоди з'єднані з входами скиду всіх квантронів, оптичний вихід кожного попереднього квантрона оптично з'єднані з першим оптичним входом кожного наступного квантрона, а оптичний вихід останнього квантрона оптично з'єднані з оптичним входом фотоелемента, вихід якого з'єднані з входом формувача імпульсів, а вихід формувача імпульсів через другий розв'язуючий діод з'єднані з входом другого блоку перетворення часового інтервалу в код, введений оптоелектронний елемент АБО, а в кожний блок перетворення часового інтервалу в код введені елемент НЕ і блок контролю, причому вхід кожного блоку перетворення часового інтервалу в код з'єднані з входами встановлення всіх квантронів і фотоелемента, вихід елемента НЕ з'єднані з входом скиду першого квантрона, а його вхід з'єднані з входами скиду решти квантронів, оптичний вихід

кожного квантрона оптично з'єднані відповідно з другим оптичним входом кожного попереднього квантрона і відповідним входом блока контролю, оптичні виходи першого і останнього квантронів оптично з'єднані відповідно з другим і першим їх оптичними входами, при цьому вихід кожного блока контролю оптично з'єднані з відповідним входом оптоелектронного елемента АБО.

Причому квантрон містить світлодіод, діод, три фотоприймача і транзистор, емітер якого з'єднані з загальною шиною, а колектор через світлодіод з'єднані з шиною споживання і першим виводом першого фотоприймача, другий вивід якого з'єднані з базою транзистора, яка через другий фотоприймач з'єднана з загальною шиною, через третій фотоприймач з'єднана з входом встановлення квантрона, а через діод з'єднана з входом скиду квантрона, причому оптичні входи першого, другого і третього фотоприймачів з'єднані відповідно з першим оптичним виходом світлодіода і оптичним виходом квантрона, першим і другим оптичними входами квантрона.

При цьому блок контролю містить три порогових оптрони, кожен з яких містить світлодіод, транзистор і фотоприймач, крім того, третій пороговий оптрон містить резистор, причому перший вихід фотоприймача кожного порогового оптрона підключений до бази його транзистора, а анод світлодіода підключений до колектора транзистора, другі виходи фотоприймачів і католи світлодіодів першого і другого порогових оптронів, а також католи світлодіода і другий вихід резистора третього порогового оптрона підключені до джерела споживання, перший вихід резистора з'єднані з базою транзистора третього порогового оптрона, емітери транзисторів і другий вихід фотоприймача третього порогового оптрона підключені до загальної точки, оптичні виходи фотоприймачів першого і третього порогових оптронів відповідно оптично об'єднані, а оптичні виходи світлодіодів першого і третього порогових оптронів оптично з'єднані з першим другим входами фотоприймача другого порогового оптрона.

На фіг. 1 представлено структурну електричну схему запропонованого пристрою, на фіг. 2 представлено структурну електричну схему квантрона, на фіг. 3 представлено структурну електричну схему блока контролю, на фіг. 4 представлено часову діаграму збудження і гашення квантронів.

Перетворювач напруги в код (див. фіг. 1) містить блок 4 затримки, формувач 5 імпульсу скиду і блоки 1 і 2 перетворення часового інтервалу в код, кожен з яких містить фотоелемент 8, формувач 9 імпульсів, два розв'язуючі діоди 11 і 12 і n квантронів 7, а також перетворювач 3 напруги в часовий інтервал, вихід якого через блок 4 затримки з'єднані з входом першого блоку 1 перетворення часового інтервалу в код, а через формувач 5 імпульсу скиду і перші розв'язуючі діоди 12 з'єднані з входами скиду всіх квантронів 7, оптичний вихід кожного попереднього квантрона 7 оптично з'єднані з першим оптичним входом кожного наступного квантрона 7, а оптичний вихід останнього квантрона 7 оптично з'єднані з оптичним входом фотоелемента 8, вихід якого з'єднані з входом формувача 9 імпульсів, а вихід формувача 9 імпу-

льсів через другий розв'язуючий діод 11 з'єднаний з входом другого блоку 2 перетворення часового інтервалу в код. Вхід кожного блока 1 і 2 перетворення часового інтервалу в код з'єднаний з входами встановлення всіх квантронів 7 і фотоелемента 8, вихід елемента НЕ 10 з'єднаний з входом скиду першого квантрона 7, а його вхід з'єднаний з входами скиду решти квантронів 7, оптичний вихід кожного квантрона 7 оптично з'єднаний відповідно з другим оптичним входом кожного попереднього квантрона 7 і відповідним входом блока 13 контролю, оптичні виходи першого і останнього квантронів 7 оптично з'єднані відповідно з другим і першим їх оптичними входами, при цьому вихід кожного блоку 13 контролю оптично з'єднаний з відповідним входом оптоелектронного елемента АБО 6.

Кожен з квантронів 7 (див. фіг. 2) містить світлодіод 15, діод 19, три фотоприймача 16, 17, 18 і транзистор 14, емітер якого з'єднаний з загальною шиною, а колектор через світлодіод 15 з'єднаний з шиною споживання і першим виводом першого фотоприймача 16, другий вивід якого з'єднаний з базою транзистора, яка через другий фотоприймач 17 з'єднана з загальною шиною, через третій фотоприймач 18 з'єднана з входом встановлення квантрона 7, а через діод 19 з'єднана з входом скиду квантрона 7, причому оптичні входи першого, другого і третього фотоприймачів 16, 17 і 18 з'єднані відповідно з першим оптичним виходом світлодіода 15 і оптичним виходом квантрона 7, першим і другим оптичними входами квантрона 7.

Блок 13 контролю (див. фіг. 3) містить три порогових оптрони 20, 21 і 22, кожен з яких містить світлодіод 24, транзистор 23 і фотоприймач 25, крім того, третій пороговий оптрон 22 містить резистор 26, причому перший вихід фотоприймача 25 кожного порогового оптрона 20, 21 і 22 підключений до бази його транзистора 23, а анод світлодіода 24 підключений до колектора транзистора 23, другі виходи фотоприймачів 25 і катоди світлодіодів 24 першого і другого порогових оптронів 20 і 21, а також катоди світлодіода 24 і другий вихід резистора 26 третього порогового оптрона 22 підключені до джерела споживання, перший вихід резистора 26 з'єднаний з базою транзистора третього порогового оптрона 22, емітери транзисторів 23 і другий вихід фотоприймача 25 третього порогового оптрона 22 підключені до загальної точки, оптичні виходи фотоприймачів 25 першого і третього порогових оптронів 20 і 22 відповідно оптично об'єднані, а оптичні виходи світлодіодів 24 першого і третього порогових оптронів 20 і 22 оптично з'єднані з першим та другим входами фотоприймача 25 другого порогового оптрона 21.

Пристрій працює наступним чином

В початковий момент часу часовий інтервал з виходу перетворювача 3 через фотоприймач 5, розв'язуючий діод 12 поступає на входи скиду квантронів 7, крім перших, і встановлює їх в нульовий стан. Одночасно імпульс скиду з допомогою елемента НЕ 10 інвертується, а потім встановить перші квантрони 7 блоків 1 і 2 в одиничний збуджений стан. Цей стан відповідає початковому стану пристрою і свідчить про те, що він не містить інформацію.

Кожний квантрон 7 працює наступним чином. При одночасній подачі змінного інтервалу і оптичного сигналу на входи фотоприймача 17 транзистор 14 відкривається, квантрон 7 переходить в збуджений стан, який зберігається за рахунок зворотнього зв'язку між світлодіодом 15 і фотоприймачем 16. Час спрацювання квантрона дорівнює t_1 . При дії оптичного сигналу на вихід фотоприймача 18 або ж електричного сигналу на вхід скиду квантрона 7 поступово послабить свій оптичний вихідний сигнал і через деякий час, приблизно рівний t_2 , відбудеться повне гасіння квантрона.

Після встановлення перетворювача напруги в код в початковий стан часовий інтервал через блок 4 поступає на входи встановлення квантронів 7. Згідно описаному принципу функціонування квантрона, спочатку другий квантрон 7 спрацює за строго фіксований час t_1 , після чого оптичний сигнал з його виходу, поступаючи на другий оптичний вхід першого квантрона, обнуляє його. Таким чином, за час t_1 після момента подачі часового інтервалу збуджений стан другого квантрона 7 відповідає одиниці (див. фіг. 4). При подальшій подачі часового інтервалу за час $2t_1$ спрацює третій квантрон 7, оптичним вихідним сигналом якого обнулиться другий квантрон 7, а за час $3t_1$ спрацює четвертий квантрон 7, після чого обнулиться третій. Після того, як останній квантрон 7 перейшов в стан засвічення, спрацює перший квантрон 7. Таким чином, інформація представляється одним збудженим квантроном. Одночасно з процесом спрацювання першого квантрона 7 фотоелемент 8 пропустить достатній по величині сигнал через свій вихід формувача 9 імпульсів. При цьому тривалість сформованого імпульсу сумісно з часом спрацювання фотоелемента 8 повинен дорівнювати t_1 . Це дозволить при достатньому малому часі спрацювання фотоелемента 8 проводити без помилок подальший процес перетворення інформації. Сформований імпульс через розв'язуючий діод 11 поступає на вхід наступного блока 2 і приведе до спрацювання наступного його квантрона 7, оптичний сигнал з виходу якого поступає на другий оптичний вхід раніше збудженого квантрона 7 і обнуляє його.

Після спрацювання першого квантрона блока 1 і передачі імпульсу з виходу формувача 9 на блок 2 оптичний сигнал з виходу першого квантрона 7, поступаючи на другий оптичний вхід останнього квантрона 7, обнуляє його і процес спрацювання і обнулення квантронів 7 повторюється аналогічно. Такий процес буде продовжуватись до тих пір, поки не завершиться подача часового інтервалу. Після завершення подачі часового інтервалу (згідно викладеному принципу роботи квантрона 7) квантрони 7 збуджуватися один від одного не можуть. Проте засвічені квантрони зберігають свій стан і фіксують аналогову величину в одинично-позиційному коді.

Якщо для перетворення напруги в код використовується двійкова система числення, то кількість квантронів 7 в кожному блоці 1, 2 перетворення часового інтервалу в код буде 2, а кількість блоків 1, 2 перетворення часового інтервалу в код буде залежати від кількості двійкових розрядів. Якщо використовується десятикова система числення, то

кількість квантронів 7 в кожному блоці 1, 2 перетворення часового інтервалу в код буде 10, а кількість блоків 1, 2 перетворення часового інтервалу в код буде залежати від кількості десяткових розрядів.

Так як інформація представляється в одинично-позиційному коді, то в кожному блоці перетворення часового інтервалу в код в збудженому стані може знаходитися тільки один квантрон 7. Порушення цієї умови означає, що в перетворювачі виникла помилка.

Існує два типи помилок, що з'являються в запропонованому пристрої.

Більше одного квантронів 7 знаходяться в стані збудження, тобто сигнали, що представляють цифри.

Ні один квантрон 7 не знаходиться в стані збудження, тобто відсутній сигнал, що представляє цифру.

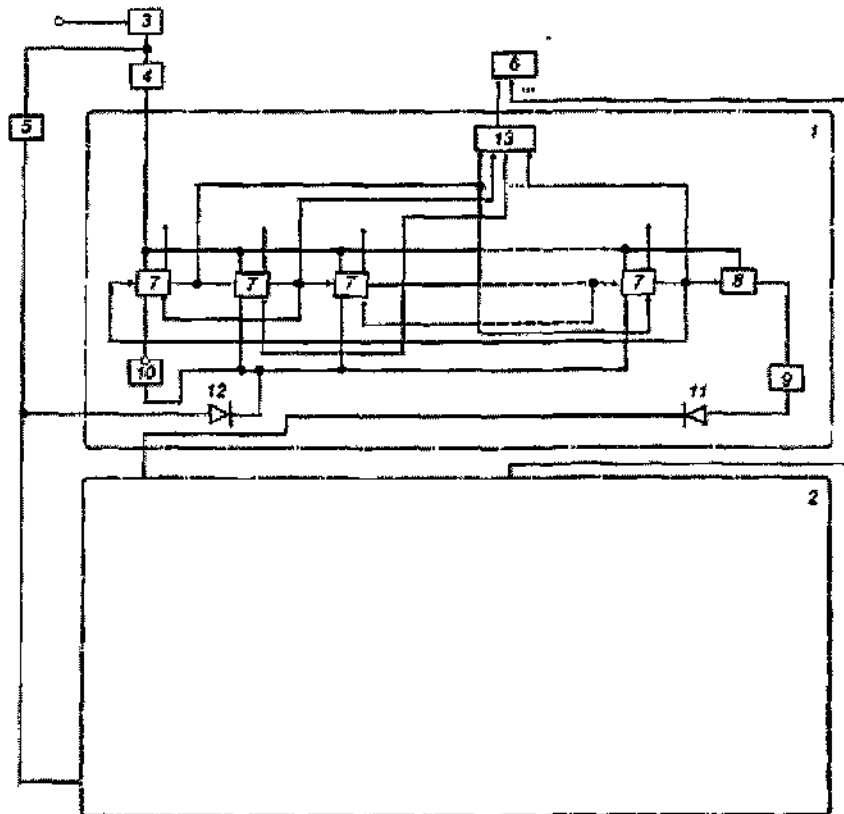
При виникненні помилок першої категорії перший пороговий оптрон 20 блока 13 спрацює. Багатоходовий фотоприймач 25 цього оптрона підібраний так, що він чутливий до світла тільки при подачі однакових по рівню яскравості висвічування оптичних сигналів на два або більше входи. Такий рівень яскравості рівний b (діаграма на рис. 4). Як і квантрони, порогові оптрони також спрацюють за фіксований час, тому для повного спрацювання порогового оптрона 20 час подачі світлових

сигналів з рівнем яскравості b на два чи більше його входи повинно \geq .

При виникненні помилки другої категорії, тобто інформація взагалі втрачена, спрацює третій пороговий оптрон 22. При цьому напруга споживання через резистор 26, поступаючи в базу транзистора 23, відкриває його. Фотоприймач 25 порогового оптрона 22 підібраний так, що він чутливий до світла при подачі оптичного сигналу навіть на один з його входів, тобто пороговий елемент 22 працює як елемент АБО-НЕ.

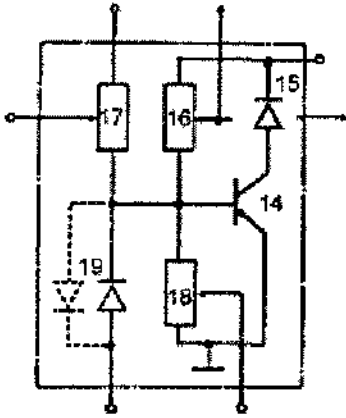
При спрацюванні одного із порогових оптронів 20, 22 оптичний сигнал з одного із їх виходів через другий пороговий оптрон 21 (елемент АБО), через елемент АБО 6 поступаючи на вихід контролю перетворювача напруги в код, сповіщає про те, що в ньому виникла помилка.

Завдяки використанню порогових елементів і введенню принципу позиційного представлення, що володіє натуральною контрольною здатністю і представляє будь-яку цифру в тому числі і нуль одним збудженим квантроном, в запропонованому пристрої помилки через завади, збої виявляються. При цьому немає необхідності введення надлишкової контрольної інформації. Запропонований пристрій володіє оптимальною енергетичною характеристикою за рахунок зменшення до мінімуму потужності.



Фиг. 1

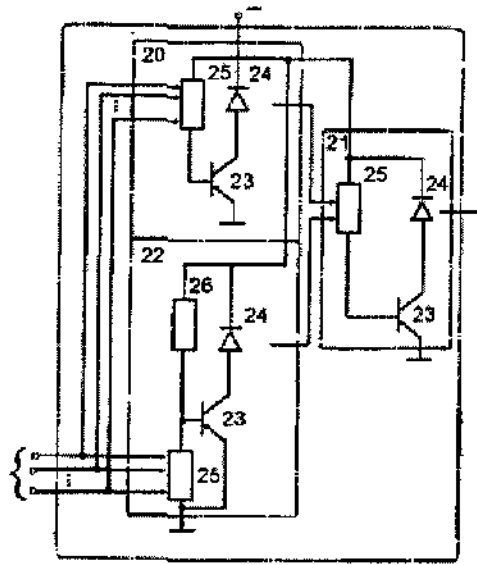
9



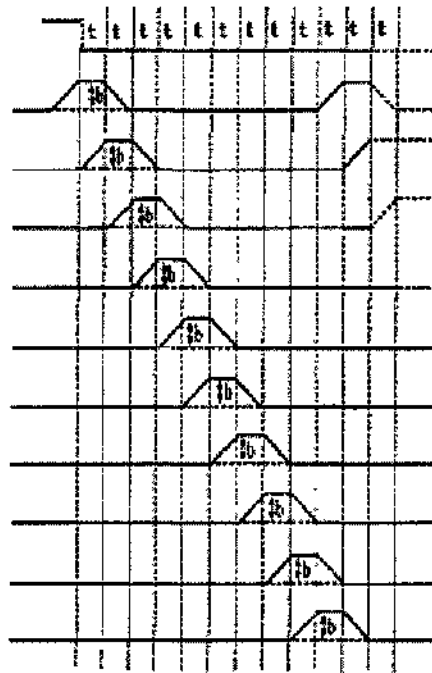
Фіг. 2

9737

10



Фіг. 3



Фіг. 4

