



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66739** (13) **U**  
(51) **МПК**  
**H03K 3/78 (2006.01)**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРОГРАМОВАНІЙ ФОРМУВАЧ ІМПУЛЬСІВ, ТРИВАЛІСТЬ ЯКИХ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ТРИВАЛІСТЮ ВХІДНИХ, РІВНОЮ АБО НЕ РІВНОЮ ВСТАНОВЛЕНІЙ**

1

2

(21) u201109568

(22) 01.08.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) КОРОБКОВ МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ, КОРОБОВА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, РУБАНОВ ВАСИЛЬ ГРИГОРОВИЧ, ХАРЧЕНКО ВЯЧЕСЛАВ СЕРГІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Програмований формувач імпульсів, тривалість яких визначається тривалістю вхідних, рівною або не рівною встановленій, який містить два двійкові лічильники, перший з них підсумовувальний, який має вхід подачі тактових імпульсів, вхід асинхронної установки у нульовий стан; другий лічильник реверсивний, налагоджений на режим віднімання, має вхід подачі тактових імпульсів, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі завантажуваних даних, вхід дозволу режиму рахування, вхід асинхронної установки у нульовий стан, вихід переповнювання; інвертор; елемент АБО; ланцюжок, що складається з послідовно з'єднаних резистора і конденсатора, при цьому перший вхід першого елемента АБО, вихід якого з'єднано з його входом дозволу

синхронного паралельного завантаження, який утворює вихід формувача, з'єднано з входом інвертора, вихід якого з'єднано зі входом дозволу режиму лічби другого лічильника; виходи першого лічильника з'єднано з відповідними входами подачі даних другого лічильника; вхід подачі управляючих імпульсів; тактові входи першого та другого лічильників, які утворюють вхід формувача, сполучені проміж собою, який **відрізняється** тим, що в нього введено двійковий компаратор, елемент складання по модулю 2, а в перший лічильник введено додатковий вхід синхронної установки у нульовий стан, який з'єднано зі входом подачі управляючих імпульсів і другим входом елемента АБО; третій вхід елемента АБО з'єднано з виходом елемента складання по модулю 2, перший вхід якого з'єднано з виходом компаратора, а другий утворює вхід вибору діапазону тривалості управляючих імпульсів; загальна точка послідовно сполучених резистора і конденсатора з'єднана зі входами асинхронної установки у нульовий стан першого і другого лічильників; перша група входів компаратора з'єднана з відповідними виходами першого лічильника, друга група входів компаратора утворює входи налагодження формувача на задану тривалість управляючих імпульсів у вибраному діапазоні.

Корисна модель належить до імпульсної техніки і призначена для програмованого формування імпульсів, тривалість яких визначається тривалістю вхідних рівною або нерівною встановленій.

Відомі формувачі, що містять кварцовий задавальний генератор, що працює в безперервному режимі, пристрій синхронізації і вихідний пристрій, що забезпечує формування необхідних імпульсів, часові параметри яких визначаються часовими параметрами імпульсів, що подаються на вхід (Тактовий генератор. Авторське свідоцтво СРСР №307502. - Бюлетень винаходів. №20,1971; Тактовий генератор. Авторське свідоцтво СРСР №354544. - Бюлетень винаходів. №30,1972).

Недолік відомих пристроїв - обмежені функціональні можливості, обумовлені налагоджуванням

на фіксований режим часових параметрів вихідних імпульсів.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, є програмований формувач імпульсів, тривалість яких визначається тривалістю вхідних рівною або нерівною встановленій (заявка на корисну модель № u201101265 від 04.02.2011), який містить два двійкові лічильники, перший з них підсумовувальний, який має вхід подачі тактових імпульсів, вхід асинхронної установки у нульовий стан; другий лічильник реверсивний, налагоджений на режим віднімання, має вхід подачі тактових імпульсів, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі завантажуваних даних, вхід дозволу режиму рахування, вхід асинхронної установки у нульовий

(13) **U**  
(11) **66739**  
(19) **UA**

стан, вихід переповнювання; інвертор; елемент АБО; ланцюжок, що складається з послідовно з'єднаних резистора і конденсатора, при цьому перший вхід першого елемента АБО, вихід якого з'єднано з його входом дозволу синхронного паралельного завантаження, який утворює вихід формувача, входом інвертора, вихід якого з'єднано зі входом дозволу режиму лічби другого лічильника; виходи першого лічильника з'єднано з відповідними входами подачі завантажуваних даних другого лічильника; вхід подачі управляючих імпульсів; тактові входи першого та другого лічильників, які утворюють вхід формувача, сполучені між собою.

Недолік відомого пристрою - обмежені функціональні можливості.

У основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення формувача тактових імпульсів з виявленням вхідних імпульсів з тривалістю, яка визначається значенням управляючого слова з керуємим діапазоном, шляхом введення нового складу елементів і нової організації взаємних з'єднань між ними, забезпечити розширення функціональних можливостей.

Поставлене завдання вирішується тим, що в програмований формувач імпульсів, тривалість яких визначається тривалістю вхідних рівною або нерівною встановленим, який містить два двійкові лічильники, перший з них підсумувальний, який має вхід подачі тактових імпульсів, вхід асинхронної установки у нульовий стан; другий лічильник реверсивний, налагоджений на режим віднімання, має вхід подачі тактових імпульсів, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі даних, вхід дозволу режиму рахування, вхід асинхронної установки у нульовий стан, вихід переповнювання; інвертор; елемент АБО; ланцюжок, що складається з послідовно з'єднаних резистора і конденсатора, при цьому перший вхід першого елемента АБО, вихід якого з'єднано з його входом дозволу синхронного паралельного завантаження, який утворює вихід формувача, входом інвертора, вихід якого з'єднано зі входом дозволу режиму лічби другого лічильника; виходи першого лічильника з'єднано з відповідними входами подачі завантажуваних даних другого лічильника; вхід подачі управляючих імпульсів; тактові входи першого та другого лічильників, які утворюють вхід формувача, сполучені між собою, відповідно до корисної моделі, введено двійковий компаратор, елемент складання по модулю 2, а в перший лічильник введено додатковий вхід синхронної установки у нульовий стан, який з'єднано зі входом подачі управляючих імпульсів і другим входом елемента АБО; третій вхід елемента АБО з'єднано з виходом елемента складання по модулю 2, перший вхід якого з'єднано з виходом компаратора а Другий - утворює вхід вибору діапазону тривалості управляючих імпульсів; загальна точка послідовно сполучених резистора і конденсатора з'єднана зі входом асинхронної установки у нульовий стан першого і другого лічильників; перша група входів компаратора з'єднано з відповідними виходами першого лічильника, друга група входів компаратора утворюють входи налагодження формувача

на задану тривалість управляючих імпульсів у вибраному діапазоні.

Заявлений формувач має новий склад елементів і нову організацію взаємозв'язків між ними, тобто містить нову сукупність ознак, які забезпечують нові технічні властивості.

Технічний результат, як наслідок цих властивостей - розширення функціональних можливостей і області його застосування за рахунок програмованого формування імпульсів, тривалість яких визначається тривалістю вхідних рівною або нерівною встановленим.

На фіг. 1 приведена схема формувача.

Формувач містить два двійкові лічильники 1,2, лічильник 1 - підсумувальний, має вхід подачі тактових імпульсів С, вхід синхронної установки у нульовий стан SR, який утворює вхід подачі управляючих імпульсів I, вхід асинхронної установки у нульовий стан AR; лічильник 2 реверсивний, налагоджений на режим віднімання, має вхід подачі тактових імпульсів С, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження L і входи подачі завантажуваних даних D<sub>0</sub>-D<sub>3</sub>, вхід дозволу режиму рахування P<sub>0</sub>, вхід асинхронної установки у нульовий стан R, вихід переповнювання P<sub>4</sub>; двійковий компаратор 7; інвертор 3; елемент 8 складання по модулю 2; елемент АБО 4; ланцюжок, що складається з послідовно з'єднаних резистора 5 і конденсатора 6, при цьому загальна точка послідовно сполучених резистора 5 і конденсатора 6 з'єднана зі входами асинхронної установки у нульовий стан лічильників 1,2; перший вхід елемента АБО 4, вихід якого з'єднано зі входом дозволу синхронного паралельного завантаження лічильника 2, з'єднано з виходом переповнювання P<sub>4</sub> лічильника 2, який утворює вихід формувача F, входом інвертора 3, вихід якого з'єднано зі входом дозволу режиму лічби лічильника 2; вхід синхронної установки у нульовий стан лічильника 1 з'єднано зі входом подачі управляючих імпульсів і другим входом елемента АБО 4; третій вхід елемента АБО 4 з'єднано з виходом з виходом елемента 8, перший вхід якого з'єднано з виходом компаратора 7, а другий - утворює вхід V налагодження формувача на заданий діапазон (рівно або нерівно) керування; перша група входів компаратора 7 A<sub>0</sub> - A<sub>3</sub> з'єднано з відповідними виходами Q<sub>0</sub>-Q<sub>3</sub> лічильника 1, друга група входів B<sub>0</sub> - B<sub>3</sub> компаратора 9 утворюють входи налагодження K<sub>0</sub>-K<sub>3</sub> формувача на задану тривалість управляючих імпульсів.

Працює формувач в наступній послідовності. Наявність ланцюжка, що складається із поєднаних послідовно резистора 5 і конденсатора 6, підключеного до шини живлячої напруги +E, при включенні джерела живлення протягом деякого проміжку часу формує рівень логічного нуля на входах асинхронної установки у нульовий стан лічильників 1,2.

Після закінчення перехідного процесу, пов'язаного з включенням джерела живлення, обидва лічильники переходять у нульовий стан. До тих пір, поки значення вхідного сигналу 1=0, обидва лічильники знаходяться в режимі зберігання, тому надходження тактових імпульсів (С) ніяких змін в стані лічильників не викликає. Надходження імпу-

льсу  $1=1$  забезпечує перехід лічильника 1 в режим лічби, другий - залишається в режим зберігання, оскільки сигнали на його вході дозволу завантаження (L) і на вході дозволу лічби ( $P_0$ ) неактивні (рівні 1).

До тих пір поки значення вхідного сигналу  $1=1$  надходження кожного тактового імпульсу веде до збільшення вмісту лічильника 1 на одиницю, вміст лічильника 2 залишається незмінним. Вміст лічильника 1 надходить на перші входи цифрового компаратора, на другі входи якого подається настроювальне слово  $K = k_3k_2k_1k_0$ .

Після закінчення дії управляючого імпульсу нульове значення його поступає на вхід елемента АБО 4, на другий вхід елемента АБО 4 надходить нульове значення сигналу з виходу переповнення лічильника 2 і з виходу елемента 8 (складання по модулю 2), значення сигналу на виході якого залежить від значення сигналу керування V і від значення сигналу на виході компаратора 7, яке, в свою чергу, залежить від стану лічильника 1, яке визначається тривалістю вхідного управляючого імпульсу.

Якщо значення сигналу керування  $V=0$ , а зміст ( $Q_0-Q_3$ ) лічильника 1 не дорівнює значенню настроювального слова  $k_3k_2k_1k_0$ , значення сигналу

$\overline{A} =$  на виході компаратора 7 і на виході елемента 8 дорівнює 1, тоді з приходом чергового тактового імпульсу лічильник 1 перейде у нульовий стан, нульовий стан лічильника 2 не зміниться, тобто формувач повернеться в початковий стан, не змінюючи нульового значення сигналу на виході формувача.

Якщо по закінченню вхідного імпульсу значення сигналу керування  $V=0$ , а зміст ( $Q_0-Q_3$ ) лічильника 1 дорівнює значенню настроювального слова, значення сигналу на виході компаратора 7 і на виході елемента 8 дорівнює 0. Отже, в цьому випадку сигнал на виході елемента АБО 4 стане рівним 0.

Наявність активного сигналу на вході дозволу завантаження (L) лічильника 2 призведе до того, що з приходом тактового імпульсу вміст лічильника 1, що визначає тривалість вхідного імпульсу, буде додано в лічильник 2, в результаті чого сигнал на виході перенесення його (F) стане рівним одиниці, формуючи одиницю на вході дозволу завантаження і 0 на вході дозволу рахунку, тобто лічильник 2 переходить в режим лічби, а лічильник 1 переходить у нульовий стан.

При надходженні наступних тактових імпульсів вміст лічильника 1 залишається незмінним, рівним 0, а вміст лічильника 2 зменшується на одиницю. Значення сигналу на виході перенесення лічильника 2 (F) залишається рівними 1 до тих пір, поки зміст його не стане рівним 0, тобто формувач повернеться в початковий стан.

Якщо значення сигналу керування  $V=1$ , а зміст ( $Q_0-Q_3$ ) лічильника 1 дорівнює значенню настрою-

вального слова  $k_3k_2k_1k_0$ , значення сигналу  $\overline{A} =$  на виході компаратора 7 дорівнює 0, а на виході елемента 8 дорівнює 1, тоді з приходом чергового тактового імпульсу лічильник 1 перейде у стан 0, нульовий стан лічильника 2 не зміниться, тобто формувач повернеться в початковий стан, не змінюючи нульового значення сигналу на виході формувача.

Якщо значення сигналу керування  $V=1$ , а зміст ( $Q_0-Q_3$ ) лічильника 1 не дорівнює значенню настроювального слова  $k_3k_2k_1k_0$ , значення сигналу

$\overline{A} =$  на виході компаратора дорівнює одиниці, а на виході елемента 8 - нулю, отже, в цьому випадку сигнал на виході елемента АБО 4 і на вході дозволу L лічильника 2 стане рівним 0.

Наявність активного сигналу на вході дозволу завантаження лічильника 2 призведе до того, що з приходом тактового імпульсу вміст лічильника 1, що визначає тривалість вхідного імпульсу, буде додано в лічильник 2, в результаті чого сигнал на виході переповнення його (F) стане рівним 1, формуючи 1 на вході дозволу завантаження і 0 на вході дозволу лічби, тобто лічильник 2 переходить в режим лічби, а лічильник 1-у нульовий стан.

При надходженні наступних тактових імпульсів вміст лічильника 1 залишається незмінним, рівним 0, а вміст лічильника 2 зменшується на одиницю. Значення сигналу на виході перенесення лічильника 2, тобто на виході формувача, залишається рівними 1 до тих пір, поки зміст його не стане рівним 0, тобто формувач повернеться в початковий стан.

На фіг. 2 приведено епюри, що ілюструють роботу формувача, для варіанту  $V=0$  і значення настроювального слова  $k_3k_2k_1k_0 = 0011$ , тобто

виявлення надходження управляючих імпульсів, покриваючих три періоду тактових імпульсів, з послідовним дублюванням їх на виході.

На фіг. 3 приведено епюри, що ілюструють роботу, для варіанту  $V=1$  і значення настроювального слова  $k_3k_2k_1k_0=0011$ , тобто виявлення надходження управляючих імпульсів, покриваючих кількість періодів тактових імпульсів не рівних 0011, з послідовним дублюванням їх на виході і заборону дублювання імпульсів, покриваючих три періоду.

Таким чином, виявлення управляючих імпульсів з тривалістю, яка визначається значенням  $k_3k_2k_1k_0$ , з послідовним дублюванням їх на виході при  $V=0$ , або дублювання вхідних управляючих імпульсів з тривалістю нерівної встановленої при  $V=1$ , розширює область використання і функціональні можливості формувача, зокрема, формувач можна використовувати як селектор імпульсів по тривалості в вибраному діапазоні.

