



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 102829

(13) U

(51) МПК

H03K 3/78 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 03926**

(22) Дата подання заявки: **24.04.2015**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.11.2015**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.11.2015, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Коробков Микола Григорович (UA),  
Коробкова Олена Миколаївна (UA),  
Рубанов Василь Григорович (UA),  
Харченко Вячеслав Сергійович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО  
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ",  
вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)**

## (54) ФОРМУВАЧ ОДИНОЧНОЇ СЕРІЇ З ЧОТИРЬОХ ПАЧОК ІМПУЛЬСІВ

(57) Реферат:

Формувач одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів з фіксованою тривалістю імпульсів і паузи між ними в пачці, програмованою кількістю імпульсів в пачці і паузи між пачками містить: два реверсивні двійкові лічильники, чотири синхронних DL- тригери і синхронний D-тригер зі входами асинхронної установки у нульовий стан, п'ять елементів АБО, елемент І-НІ, два елементи І, два інвертори, ланцюжок, що складається з послідовно з'єданого резистора і конденсатора.

UA 102829 U

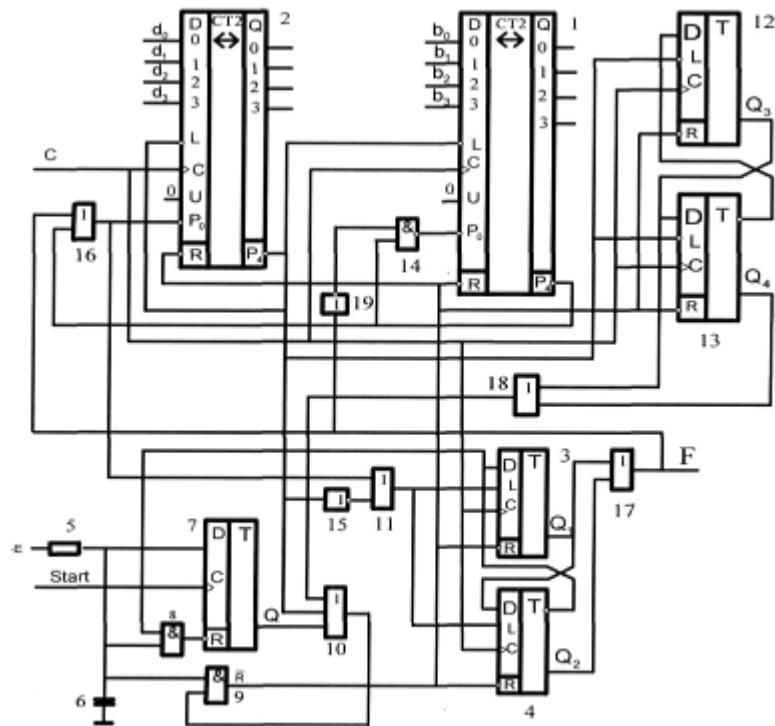


Fig. 1

Корисна модель належить до імпульсної техніки і призначена для формування одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів з фіксованою тривалістю імпульсів і паузи між ними в пачці, програмованою кількістю імпульсів в пачці і паузи між пачками.

Відомі формувачі, що містять кварцовий задавальний генератор, який 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. АС СРСР №354544. - Бюлетень винаходів. №30, 1972). Патенти на корисну модель України №№55951, 61312, 71778, 72614.

Недолік відомих пристроїв - обмежені функціональні можливості, обумовлені налагоджуванням на фіксований режим параметрів імпульсів.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, є формувач одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів (патент на корисну модель України № 53542 від 11.10.2010), який містить: два реверсивні двійкові лічильники, кожен з яких має вхід подачі імпульсів синхронізації, вхід налагодження на режим підсумовування/віднімання, вхід дозволу режиму рахування, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі даних, вхід асинхронної установки у нульовий стан, вихід переповнювання; інвертор; перший і другий елементи АБО; ланцюжок, що складається з послідовно поєднаних резистора і конденсатора; синхронний D-тригер зі входом асинхронної установки у нульовий стан, перший і другий двовходові елементи І, при цьому спільна точка послідовно сполучених резистора і конденсатора поєднана з інформаційним входом D-тригера, з одним входом першого та другого двовходового елемента І; вихід першого двовходового елемента І з'єднано зі входом асинхронної установки D-тригера у нульовий стан; другий вхід другого елемента І з'єднано з виходом першого елемента АБО, один зі входів якого з'єднано з виходом D-тригера; вихід переповнювання другого лічильника з'єднано з його входом дозволу режиму завантаження; входи паралельного завантаження даних лічильників утворюють входи програмування формувача на задані параметри серії на виході; вихід другого елемента І з'єднано зі входами асинхронної установки лічильників у нульовий стан; тактові входи першого та другого лічильників сполучені між собою, створюючи вхід формувача - вхід подачі безперервної періодичної послідовності імпульсів з виходу зовнішнього генератора; тактовий вхід D-тригера створює вхід подачі імпульсів запуску.

Недолік відомого пристрою - обмежені функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення формувача одиночної серії з трьох пачок імпульсів шляхом введення нового складу елементів і нової організації взаємних з'єднань між ними.

Поставлена задача вирішується тим, що в формувач одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів, який містить: два реверсивні двійкові лічильники, кожен з яких має вхід подачі імпульсів синхронізації, вхід налагодження на режим підсумовування/віднімання, вхід дозволу режиму рахування, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі даних, вхід асинхронної установки у нульовий стан, вихід переповнювання; інвертор; перший і другий елементи АБО; ланцюжок, що складається з послідовно поєднаних резистора і конденсатора; синхронний D-тригер зі входом асинхронної установки у нульовий стан, перший і другий двовходові елементи І, при цьому спільна точка послідовно сполучених резистора і конденсатора поєднана з інформаційним входом D-тригера, з одним входом першого та другого двовходового елемента І; вихід першого двовходового елемента І з'єднано зі входом асинхронної установки D-тригера у нульовий стан; другий вхід другого елемента І з'єднано з виходом першого елемента АБО, один зі входів якого з'єднано з виходом D-тригера; вихід переповнювання другого лічильника з'єднано з його входом дозволу режиму завантаження; входи паралельного завантаження даних лічильників утворюють входи програмування формувача на задані часові параметри імпульсів на виході формувача; вихід другого елемента І з'єднано зі входами асинхронної установки лічильників у нульовий стан; тактові входи першого та другого лічильників сполучені між собою, створюючи вхід формувача - вхід подачі безперервної періодичної послідовності імпульсів з виходу зовнішнього генератора; тактовий вхід D-тригера створює вхід подачі імпульсів запуску, відповідно до корисної моделі введено: третій, четвертий і п'ятий елементи АБО, двовходовий елемент І-НІ, другий інвертор; перший, другий, третій, четвертий синхронної DL-тригери зі входом асинхронної установки у нульовий стан; перший і другий DL-тригери створюють циклічний пристрій, виконаний за схемою лічильника Джонсона (третій лічильник), який має чотири стани з послідовністю переходів 00-01-11-10-00; прямий вихід першого DL-тригера з'єднано зі входом D другого DL-тригера інверсний вихід другого DL-тригера з'єднано зі входом D першого DL-тригера; прямі входи L

першого і другого DL-тригерів, що утворюють вхід дозволу режиму переходу (лічби) третього лічильника, з'єднано з виходом другого елемента АБО; прямі виходи першого і другого DL-тригерів з'єднано зі входами четвертого елемента АБО, що утворює вихід формувача, з'єднано зі входом третього елемента АБО і входом другого інвертора, вихід якого з'єднано зі входом елемента I-HI; інверсний вихід другого DL-тригера з'єднано з другим входом першого елемента I; третій і четвертий DL-тригери також створюють циклічний пристрій, виконаний за схемою лічильника Джонсона (четвертий лічильник), який має чотири стани з послідовністю переходів 00-01-11-10-00; прямий вихід третього DL-тригера з'єднано зі входом D четвертого DL-тригера, інверсний вихід четвертого DL-тригера з'єднано зі входом D третього DL-тригера; прямі виходи третього і четвертого DL-тригерів з'єднано зі входами п'ятого елемента АБО, вихід якого з'єднано з третім входом першого елемента АБО; інверсні входи L третього і четвертого DL-тригерів, що утворюють вхід дозволу режиму переходу (лічби) четвертого лічильника, з'єднано з виходом переповнення другого лічильника; один вхід другого елемента АБО з'єднано з виходом третього елемента АБО, а другий - з виходом першого інвертора, вхід якого з'єднано з виходом переповнення другого лічильника, входом дозволу синхронного паралельного завантаження першого і другого лічильників і другим входом першого елемента АБО; вихід переповнення першого лічильника з'єднано з першим входом третього елемента АБО і першим входом елемента I-HI; вихід елемента I-HI з'єднано зі входом дозволу режиму лічби першого лічильника; входи паралельного завантаження даних першого лічильника утворюють входи програмування формувача на задану кількість імпульсів в пачки; входи паралельного завантаження даних другого лічильника утворюють входи програмування формувача на задану тривалість паузи між пачками імпульсів; тактові входи DL-тригерів з'єднано зі входом формувача; входи асинхронної установки у нульовий стан DL-тригерів з'єднано з виходом другого елемента I.

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 області використання і функціональних можливостей формувача.

На Фіг. 1 приведена схема формувача.

Формувач містить: перший (1) і другий (2) реверсивні двійкові лічильники, кожен з яких має вхід налагодження на режим підсумовування/віднімання U, вхід подачі тактових імпульсів C, вхід дозволу паралельного завантаження L і входи подачі даних  $D_0$ - $D_3$ , вхід  $P_0$  дозволу /заборони режиму лічби, вхід асинхронної установки у нульовий стан R, вихід переповнення  $P_4$ ; синхронний D-тригер (7) зі входами асинхронної установки у нульовий стан; перший (15) і другий (19) інвертори; перший (10), другий (11), третій (16), четвертий (17) і п'ятий (18) елементи АБО; перший (8) і другий (9) елементи I; ланцюжок з послідовно сполучених резистора (5) і конденсатора (6), підключеного до джерела живлення +E; двовходовий I-HI (14); перший (3), другий (4), третій (12) і четвертий (13) синхронні DL тригери зі входом асинхронної установки у нульовий стан.

Перший і другий DL-тригери створюють циклічний пристрій, виконаний за схемою лічильника Джонсона (третій лічильник), який має чотири стани з послідовністю переходів 00-01-11-10-00.

Прямий вихід тригера 3 з'єднано зі входом D тригера 4 і першим входом елемента АБО 17, вихід якого з'єднано зі входом елемента АБО 16, інверсний вихід тригера 4 з'єднано зі входом D тригера 4, прямий вихід тригера 4 з'єднано з другим входом елемента АБО 17. Вихід елемента АБО 17, який утворює вихід формувача F, з'єднано зі входом елементів 16 і 19. Прямий вхід L дозволу режиму переходу (лічби) тригерів 3, 4 з'єднано з виходом елемента АБО 11, один вхід якого з'єднано з виходом елемента 15, а другий з виходом елемента 16.

Третій і четвертий DL-тригери також створюють циклічний пристрій (четвертий лічильник) з послідовністю переходів 00-01-11-10-00 (лічильник Джонсона), при цьому прямий вихід тригера 12 з'єднано зі входом D тригера 13 і першим входом елемента АБО 18, вихід якого з'єднано зі входом елемента АБО 10, інверсний вихід тригера 13 з'єднано зі входом D тригера 12, прямий вихід тригера 13 з'єднано з другим входом елемента АБО 18. Вхід L тригера 12 з'єднано зі входом L тригера 13, створюючи вхід дозволу режиму переходу (лічби) четвертого лічильника, який з'єднано з виходом переповнення другого лічильника. Один вхід елемента 16 з'єднано з виходом переповнення лічильника 1 і першим входом елемента I-HI 14. Другий вхід елемента I-HI 14 з'єднано з виходом інвертора 19, вхід котрого з'єднано з другим входом елемента 16 і з виходом елемента 18, який утворює вихід формувача F. Вихід елемента I-HI 14 з'єднано зі входом дозволу режиму лічби лічильника 1. Входи елемента 17 з'єднано з прямими виходами тригерів 3, 4. Другий вхід елемента АБО 11 з'єднано з виходом інвертора 15, вхід якого з'єднано з виходом переповнення лічильника 2, входом дозволу синхронного паралельного

завантаження лічильників 1, 2, входами L тригерів 12, 13. Загальна точка послідовно сполучених резистора 5 і конденсатора 6 з'єднана з інформаційним входом D-тригера 7, з одним входом елементів 8, 9. Вихід елемента 8 з'єднано зі входом асинхронної установки D-тригера 7 у нульовий стан. Другий вхід елемента 9 з'єднано з виходом елемента 10. Вихід елемента 9 з'єднано зі входами R асинхронної установки у нульовий стан JK-тригерів і лічильників. Входи паралельного завантаження даних  $D_3-D_0$  лічильника 1 утворюють входи  $b_3b_2b_1b_0$  програмування формувача на задану кількість імпульсів в пачки; входи паралельного завантаження даних  $D_3-D_0$  лічильника утворюють входи  $d_3d_2d_1d_0$  програмування формувача на задану тривалість паузи між пачками імпульсів. Тактові входи JK-тригерів і лічильників сполучені між собою, створюючи вхід С формувача - вхід подачі безперервної періодичної послідовності імпульсів з виходу зовнішнього генератора. Тактовий вхід С тригера 7 утворює вхід подачі імпульсів запуску (Start) формування вихідних імпульсів.

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 області використання і функціональних можливостей формувача.

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 вході R асинхронної установки у нульовий стан тригера 7 і входах елементів 8 та 9, забезпечуючи формування рівня логічного нуля на входах R асинхронної установки у нульовий стан тригерів і лічильників.

Після закінчення перехідного процесу, пов'язаного з включенням джерела живлення тригери і лічильники переходять у нульовий стан, формуючи рівень логічного нуля відповідно на виходах Q тригерів і на виходах переповнювання  $R_4$  лічильників, що веде до формування рівня 0 на виході елемента 10, з'єднаного зі входом елемента I 9, що забезпечує підтвердження (блокування) рівня 0 на його виході і по закінченню перехідного процесу, пов'язаного із зарядом конденсатора 6, що забезпечує рівень 0 на входах асинхронної установки у нульовий стан тригерів і лічильників. Оскільки режим асинхронної установки у нульовий стан має пріоритет по відношенню до всіх останніх режимів, то до тих пір, поки на вході елемента 9 (а отже, і на його виході) зберігатиметься рівень логічного нуля, нульовий стан тригерів і лічильників залишатиметься незмінним.

Під час вступу імпульсу запуску (Start) на тактовий вхід С тригера 7 по його фронту тригер переходить в одиничний стан ( $Q=1$ ), формуючи рівень логічної одиниці на вході і виході елемента 10, а отже, на вході і виході елемента 9, що забезпечує рівень логічної одиниці на входах R тригерів і лічильників, знімаючи блокування нульового стану.

Нульове значення сигналу з виходу переповнювання лічильника 2 надходить на входи дозволу паралельного завантаження L лічильників, на вхід інвертора 15, на інверсні входи L тригерів 12, 13 і на вхід елемента 10.

Значення сигналу з виходу переповнювання лічильника 2, яке надходить на входи дозволу паралельного завантаження L лічильників, готує лічильник 1 до прийому інформації зі входів  $b_3b_2b_1b_0$ , лічильник 2 - зі входів  $d_3d_2d_1d_0$ . Одиничне значення сигналу з виходу першого інвертора, надходить на вхід елемента 11 і далі на входи дозволу режиму переходу першого циклічного пристрою (третього лічильника), готує його до переходу у стан 01 ( $Q_2=0, Q_1=1$ ).

Нульове значення сигналу з виходу переповнювання лічильника 2, яке надходить на входи дозволу режиму переходу другого циклічного пристрою (четвертого лічильника), також готує його до переходу у стан 01 ( $Q_4=0, Q_3=1$ ).

І тоді під час вступу першого (після закінчення перехідного процесу, пов'язаного із зняттям блокування) тактового імпульсу С відбувається перехід третього і четвертого лічильників у стан 01 ( $Q_2=0, Q_1=1; Q_4=0, Q_3=1$ ), формуючи одиничне значення на виході формувача, і паралельне завантаження лічильників 1, 2 значеннями сигналів, що подаються на відповідні входи  $D_0-D_3$ , тобто лічильник 2 переходить у стан  $d_3d_2d_1d_0$ , лічильник 1 - у стан  $b_3b_2b_1b_0$ , формуючи одиничне значення на виходах переповнення. У результаті перший, другий і четвертий лічильники переходять у режим збереження, режим лічби третього лічильника залишиться незмінним. Під час вступу наступного тактового імпульсу третій лічильник переходить у стан  $Q_2=1, Q_1=1$ , при цьому режим збереження першого, другого і четвертого лічильників, режим лічби третього лічильника і одиничне значення на виході формувача залишаться незмінними. Під час вступу наступного тактового імпульсу відбувається перехід третього лічильника у стан  $Q_2=1, Q_1=0$ , D-тригера 7 у нульовий стан, режим збереження першого, другого і четвертого лічильників, режим лічби третього лічильника і одиничне значення на виході формувача залишаться незмінними.

Під час вступу наступного тактового імпульсу відбувається перехід третього лічильника у вихідний (нульовий) стан, що веде до формування нульового значення на прямому виході ( $Q_2$ ) тригера 3 і одиничного значення на його інверсному виході ( $\overline{Q_2}$ ). У результаті на виході елемента І-НІ 14, тобто на вході дозволу режиму лічби лічильника 1 формується нульове значення, що веде до переходу лічильника 1 у режим лічби. Режим збереження другого, четвертого і режим лічби третього лічильника залишаються незмінними. Під час вступу наступного тактового імпульсу відбувається перехід лічильника 1 у стан  $b_3b_2b_1b_0-1$ , третього лічильника у стан 01, стан другого і четвертого лічильників залишається незмінним.

Під час вступу подальших тактових імпульсів процеси аналогічні до тих пір, поки зміст першого і третього лічильників не стане рівним 0, що забезпечує рівень логічного 0 на виході переповнення лічильника 1 (на вході дозволу режиму лічби лічильника 2), виході тригера 3 і виході елемента 11, рівень логічної одиниці на виході елемента 14. У результаті цих змін лічильник 2 переходить у режим лічби, третій лічильник і лічильник 1 у режим збереження.

Під час вступу наступного і подальших тактових імпульсів зміст лічильника 2 буде зменшуватись, стан  $Q_4=0$ ,  $Q_3=1$  четвертого лічильника і нульовий стан третього лічильника і лічильника 1 залишатися незмінним до тих пір, поки зміст лічильника 2 не стане рівним 0, що забезпечує рівень логічного 0 на виході переповнення лічильника 2, яке надходить на входи дозволу паралельного завантаження L лічильників, знову готує лічильник 1 до прийому інформації зі входів  $b_3b_2b_1b_0$ , лічильник 2 - зі входів  $d_3d_2d_1d_0$ . Одиничне значення сигналу з виходу першого інвертора, надходить на вхід елемента 11 і далі на входи дозволу режиму переходу першого циклічного пристрою (третього лічильника), знову готує його до переходу у стан 01. Значення сигналу з виходу переповнювання лічильника 2, яке надходить на входи L тригерів 12, 13 готує четвертий лічильник до переходу у наступний стан. І тоді під час вступу чергового тактового імпульсу С відбувається перехід четвертого лічильника у стан 11, третього лічильника у стан 01, знову формуючи одиничне значення на виході формувача, і паралельне завантаження лічильників 1, 2 значеннями сигналів, що подаються на відповідні входи  $D_0-D_3$ , тобто лічильник 2 переходить у стан  $d_3d_2d_1d_0$ , лічильник 1 - у стан  $b_3b_2b_1b_0$ , формуючи одиничне значення на виходах переповнення.

Під час вступу подальших тактових імпульсів процеси аналогічні до тих пір, поки зміст лічильників не стане рівним 0, що забезпечує рівень логічного 0 на їх виходах, що веде до формування рівня логічного нуля на виході елемента АБО 10, обумовлюючи рівень 0 на вході та виході елемента І 9, що приведе до блокування нульового стану тригерів і лічильників, а отже, до припинення процесу генерації. Зі вступом наступного імпульсу запуску усі процеси повторюються.

Таким чином, після закінчення перехідного процесу, пов'язаного із зняттям блокування, під час вступу на вхід С формувача періодичної послідовності імпульсів з періодом Т на виході формувача (на виході елемента 17) генерується одиночна серія з чотирьох пачок імпульсів з фіксованою тривалістю імпульсів, яка дорівнює  $3T$ , і паузи, яка дорівнює  $T$ , між ними в пачці, програмованою кількістю  $K$  імпульсів в пачці, яка визначається значенням  $b_3b_2b_1b_0$  ( $K = b_3b_2b_1b_0 + 1$ ) і програмованою тривалістю паузи  $t_n$  між пачками, яка визначається значенням  $d_3d_2d_1d_0$  ( $t_n = (d_3d_2d_1d_0 + 1)T$ ).

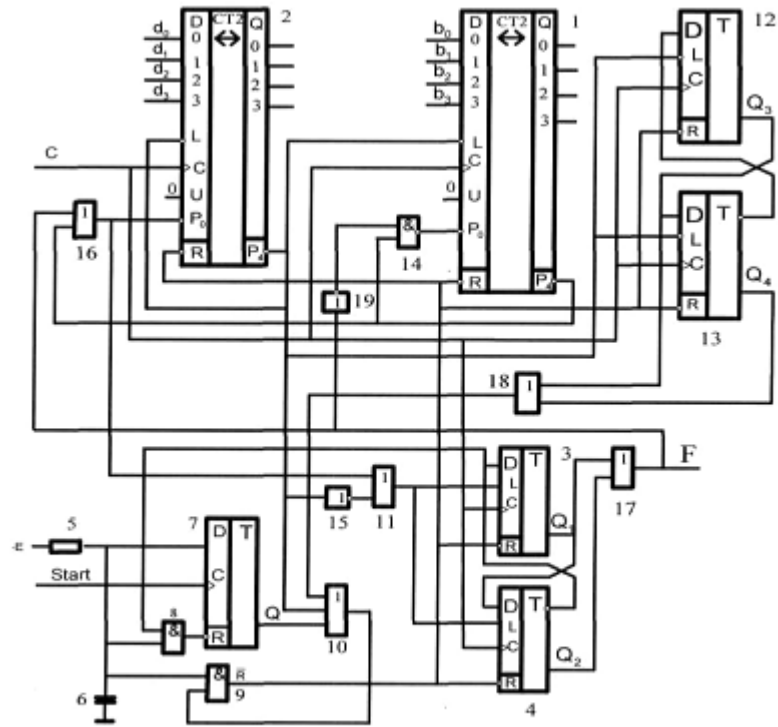
На Фіг. 2 приведений граф переходів формувача, що складається з чотирьох кілець (верхнє кільце - граф переходів четвертого лічильника, друге кільце - граф переходів лічильника 2, третє кільце - граф переходів лічильника 1, нижнє кільце - граф переходів третього лічильника) із загальною вершиною, відповідною нульовому стану лічильників і тригерів, а на Фіг. 3 - часові діаграми, що ілюструють роботу для варіанту налагодження  $D=4$ ,  $B=2$ .

На відміну від відомого пристрою формування одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів з фіксованою тривалістю імпульсів і паузи між ними в пачці, програмованою кількістю імпульсів в пачці і паузи між пачками розширює функціональні можливості формувача.

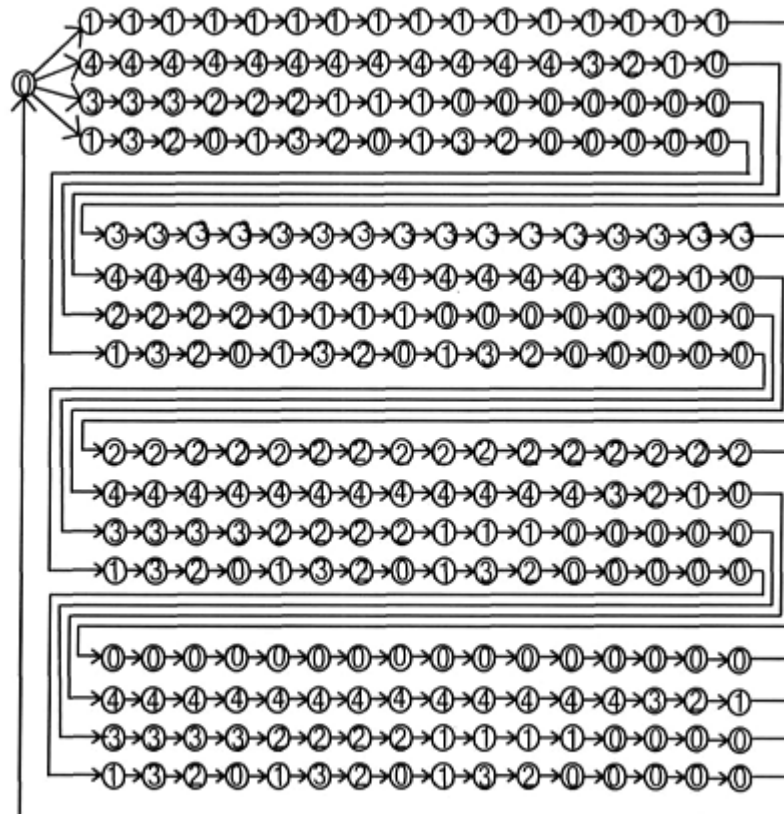
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Формувач одиночної серії з чотирьох пачок імпульсів, який містить: два реверсивні двійкові лічильники, кожен з яких має вхід подачі імпульсів синхронізації, вхід налагодження на режим підсумовування/віднімання, вхід дозволу режиму рахування, вхід дозволу синхронного паралельного завантаження і входи подачі даних, вхід асинхронної установки у нульовий стан, вихід переповнювання; інвертор; перший і другий елементи АБО; ланцюжок, що складається з послідовно поєднаних резистора і конденсатора; синхронний D-тригер зі входом асинхронної установки у нульовий стан, перший і другий двовходові елементи І, при цьому спільна точка послідовно сполучених резистора і конденсатора поєднана з інформаційним входом D-тригера,

з одним входом першого та другого двовходового елемента І; вихід першого двовходового елемента І з'єднано зі входом асинхронної установки D-тригера у нульовий стан; другий вхід другого елемента І з'єднано з виходом першого елемента АБО, один зі входів якого з'єднано з виходом D-тригера; вихід переповнювання другого лічильника з'єднано з його входом дозволу режиму завантаження; входи паралельного завантаження даних лічильників утворюють входи програмування формувача на задані часові параметри імпульсів на виході формувача; вихід другого елемента І з'єднано зі входами асинхронної установки лічильників у нульовий стан; тактові входи першого та другого лічильників сполучені між собою, створюючи вхід формувача - вхід подачі безперервної періодичної послідовності імпульсів з виходу зовнішнього генератора; тактовий вхід D-тригера створює вхід подачі імпульсів запуску, який **відрізняється** тим, що введено: третій, четвертий і п'ятий елементи АБО, двовходовий елемент І-НІ, другий інвертор; перший, другий, третій, четвертий синхронні DL-тригери зі входом асинхронної установки у нульовий стан; перший і другий DL-тригери створюють циклічний пристрій, виконаний за схемою лічильника Джонсона (третій лічильник), який має чотири стани з послідовністю переходів 00-01-11-10-00; прямий вихід першого DL-тригера з'єднано зі входом D другого DL-тригера, інверсний вихід другого DL-тригера з'єднано зі входом D першого DL-тригера; прямі входи L першого і другого DL-тригерів, що утворюють вхід дозволу режиму переходу (лічби) третього лічильника, з'єднано з виходом другого елемента АБО; прямі входи першого і другого DL-тригерів з'єднано зі входами четвертого елемента АБО, що утворює вихід формувача, з'єднано зі входом третього елемента АБО і входом другого інвертора, вихід якого з'єднано зі входом елемента І-НІ; інверсний вихід другого DL-тригера з'єднано з другим входом першого елемента І; третій і четвертий DL-тригери також створюють циклічний пристрій, виконаний за схемою лічильника Джонсона (четвертий лічильник), який має чотири стани з послідовністю переходів 00-01-11-10-00; прямий вихід третього DL-тригера з'єднано зі входом D четвертого DL-тригера, інверсний вихід четвертого DL-тригера з'єднано зі входом D третього DL-тригера; прямі входи третього і четвертого DL-тригерів з'єднано зі входами п'ятого елемента АБО, вихід якого з'єднано з третім входом першого елемента АБО; інверсні входи L третього і четвертого DL-тригерів, що утворюють вхід дозволу режиму переходу (лічби) четвертого лічильника, з'єднано з виходом переповнення другого лічильника; один вхід другого елемента АБО з'єднано з виходом третього елемента АБО, а другий - з виходом першого інвертора, вхід якого з'єднано з виходом переповнювання другого лічильника, входом дозволу синхронного паралельного завантаження першого і другого лічильників і другим входом першого елемента АБО; вихід переповнювання першого лічильника з'єднано з першим входом третього елемента АБО і першим входом елемента І-НІ; вихід елемента І-НІ з'єднано зі входом дозволу режиму лічби першого лічильника; входи паралельного завантаження даних першого лічильника утворюють входи програмування формувача на задану кількість імпульсів в пачки; входи паралельного завантаження даних другого лічильника утворюють входи програмування формувача на задану тривалість паузи між пачками імпульсів; тактові входи DL-тригерів з'єднано зі входом формувача; входи асинхронної установки у нульовий стан DL-тригерів з'єднано з виходом другого елемента І.



Фиг. 1



Фиг. 2

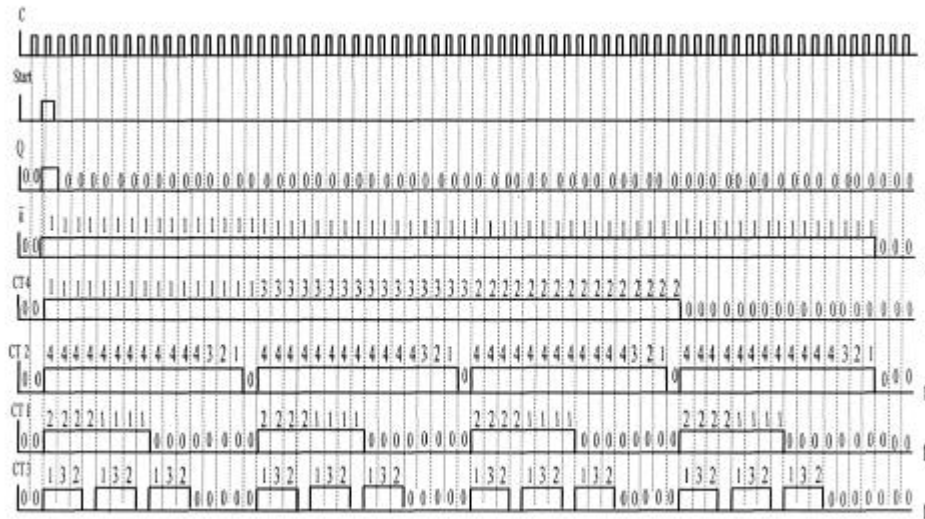


Fig. 3

Комп'ютерна верстка О. Рябо

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601