



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70338** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G06F 15/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

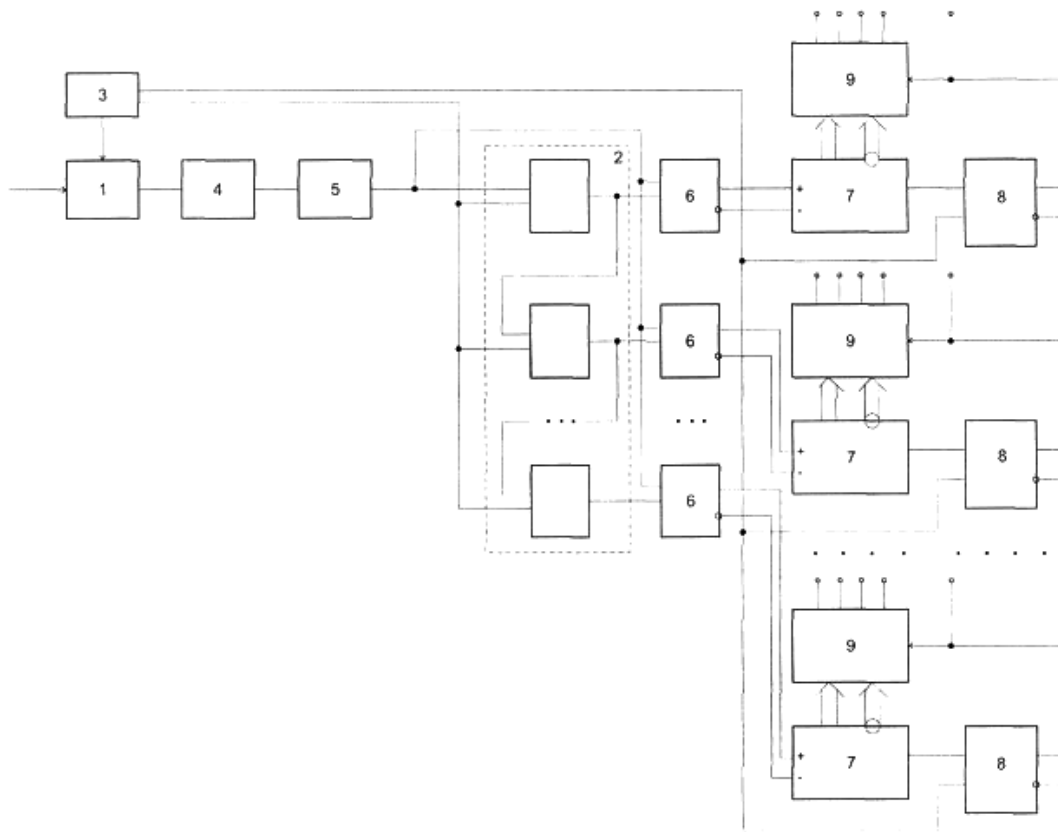
<p>(21) Номер заявки: u 2011 12976</p> <p>(22) Дата подання заявки: 04.11.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11</p>	<p>(72) Винахідник(и): Николайчук Ярослав Миколайович (UA), Заведюк Тетяна Олексіївна (UA), Воронич Артур Романович (UA), Албанський Іван Богданович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p>
--	--

(54) БАГАТОКАНАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ЗНАКОВОЇ ФУНКЦІЇ

(57) Реферат:

Багатоканальний пристрій для обчислення знакової функції належить до обчислювальної техніки і призначений для статистичного аналізу випадкових процесів шляхом обчислення знакової функції та може бути використаний як кореляційний нейропроцесор розпізнавання гармонічних сигналів.

UA 70338 U



Фиг. 1

Багатоканальний пристрій для обчислення знакової функції належить до обчислювальної техніки і призначений для статистичного аналізу випадкових процесів шляхом обчислення знакової функції та може бути використаний як кореляційний нейропроцесор розпізнавання гармонічних сигналів.

5 Відомий аналог - багатоканальний пристрій для аналізу випадкових процесів шляхом обчислення кореляційних функцій [Авт. свідоцтво СРСР № 206908, кл. G06F15/34], який містить перетворювач "аналог-код", багатокаскадний реєстр зсуву, логічні елементи і накопичувачі.

Недоліком такого пристрою є складність алгоритму обчислення при статистичному аналізі випадкових процесів та низька швидкодія.

10 Іншим відомим технічним рішенням є багатоканальний цифровий корелятор [Авт. свідоцтво СРСР № 337784, кл. G06F15/34. Бюлетень № 15. Опубліковано 05.05.1972], який містить багатокаскадний реєстр зсуву, синхронізатор, перший вихід якого з'єднаний з входом перетворювача "аналог-код", другий вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний з входом першого каскаду багатокаскадного реєстра зсуву, зсуваючі входи кожного каскаду якого підключені до другого виходу синхронізатора, в кожному каналі міститься накопичувач, який виконує обчислення парних добутоків і їх сумування.

15 Недоліком відомого пристрою є складність алгоритму обчислення, низька швидкодія та обмежені функціональні можливості його використання для спектрального аналізу випадкових процесів без додаткових перетворень вихідних результатів, які обумовлені тим, що результати обчислень отримуються згідно з формулою коваріаційної функції

$$K_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot x_{i+j}; j \in \overline{1, m},$$

з асимптотикою, яка описується виразами:

$$K_{xx}(0) = D_x + M_x^2$$

$$K_{xx}(\infty) = M_x^2$$

25
$$D_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2$$

$$M_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Найбільш близьким технічним рішенням (прототипом) є багатоканальний пристрій для обчислення структурної функції [Авт. свідоцтво СРСР № 840924, кл. G06F15/36. Бюлетень № 23. Опубліковано 23.06.1981] згідно з виразом

30
$$C_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i+j})^2,$$

де x_i - дискретизоване і квантоване значення випадкового процесу в i -й момент часу;

x_{i+j} - відповідне значення, зсунуте на j тактів;

n - число аналізованих точок,

35 який містить багатокаскадний реєстр зсуву, керуючі входи каскадів якого об'єднані і підключені до першого виходу синхронізатора, другий вихід якого з'єднаний з керуючим входом аналого-цифрового перетворювача, інформаційний вхід якого є входом пристрою, і n каналів, кожен з яких містить елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи цих елементів всіх каналів об'єднані і підключені до інформаційного входу першого каскаду багатокаскадного реєстра зсуву, другі входи підключені до виходу відповідних каскадів.

40 Недоліком такого пристрою є складність алгоритму обчислення, низька швидкодія та обмежені функціональні можливості його використання результатів обчислень для спектрального аналізу випадкових процесів, оскільки асимптотика структурної функції описується виразами:

$$C_{xx}(0) = 0$$

45
$$C_{xx}(\infty) = D_x$$

і не є центрованою і нормованою. Швидкодія пристрою обумовлюється наявністю квадратів, в яких містяться суматори, в яких виникають наскрізні переноси в залежності від їх розрядності.

50 В основу корисної моделі поставлена задача спрощення алгоритму обчислення, підвищення швидкодії та розширення функціональних можливостей багатоканального пристрою обчислення знакової функції на основі виразу

$$B_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{sign}\left(z_i^{\circ}\right) \cdot \text{sign}\left(z_{i+j}^{\circ}\right),$$

з асимптотикою, що описується виразами:

$$B_{xx}(0) = +1,$$

$$B_{xx}(\infty) = 0,$$

5 де $\text{sign}\left(z_i^{\circ}\right) \text{sign}\left(z_{i+j}^{\circ}\right)$ - відповідно поточні та зсунуті на j тактів нормовані та центровані

імпульсні коди перетворених дискретизованих і квантованих значень випадкового процесу x_i .

Поставлена задача вирішується тим, що багатоканальний пристрій для обчислення знакової функції містить багатокаскадний регістр зсуву, керуючі входи каскадів якого об'єднані і підключені до першого виходу синхронізатора, другий вихід якого з'єднаний з керуючим входом аналого-цифрового перетворювача, інформаційний вхід якого є входом пристрою, і n каналів, кожен з яких містить елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи цих елементів всіх каналів об'єднані і підключені до інформаційного входу першого каскаду багатокаскадного регістра зсуву, другі входи підключені до виходу відповідних каскадів, згідно з корисною моделлю в кожен канал додатково введено RS-тригер, R-входи всіх RS-тригерів об'єднані з входом скиду лічильника свого каналу і підключені до третього виходу синхронізатора, S-вхід RS-тригера кожного каналу підключений до виходу додатково введеного в кожен канал реверсивного лічильника свого каналу, перший вхід якого підключений до прямого виходу елемента «виключаюче АБО», одиничні входи RS-тригерів в кожному каналі підключені до перших входів додатково введених мультиплексорів свого каналу і є першими інформаційними виходами пристрою, вхід додатково введеного квадратора підключений до виходу аналого-цифрового перетворювача, вихід підключений до входу додатково введеного імпульсного перетворювача, другі входи логічних елементів «виключаюче АБО» у кожному каналі підключені до другого виходу реверсивного лічильника, другий і третій вихід якого відповідно підключений до другого і третього входів мультиплексора, виходи якого є другими інформаційними виходами пристрою.

Додаткове введення квадратора, імпульсного перетворювача, а в кожному каналі логічного елемента «виключаюче АБО» з прямим та інверсним виходами, реверсивного лічильника та мультиплексора, дозволяє підвищити швидкодію та розширити функціональні можливості пристрою для обчислення знакової функції.

30 Корисна модель ілюструється кресленнями, де на фіг. 1 приведена функціональна схема запропонованого багатоканального пристрою для обчислення знакової функції, на фіг. 2 - приклад перетворення та формування імпульсного потоку вихідних кодів перетворювача "аналог-код" на виході імпульсного перетворювача.

35 Запропонований пристрій містить аналого-цифровий перетворювач - 1, багатокаскадний регістр зсуву - 2, синхронізатор - 3, квадратор - 4, імпульсний перетворювач - 5, елемент «виключаюче АБО» - 6, реверсивний лічильник - 7, RS-тригер - 8, мультиплексор - 9.

Пристрій працює наступним чином.

40 Процес обчислення значень знакової функції відбувається за m циклів вимірювання. На початку m циклів роботи пристрою в кожному каналі відбувається скидання реверсивних лічильників в нульовий стан (на схемі не показано). На початку кожного циклу вимірювання на першому виході синхронізатора 3 формується короткий імпульс, по фронту наростання якого тригери всіх каналів встановлюються в нульовий стан, а по фронту спаду - запускається перетворювач "аналог-код" 1.

45 Одночасно з цим на другому виході синхронізатора 3 формується послідовність імпульсів, яка діє на всьому інтервалі циклу вимірювання, тактуючи зсуви в багатокаскадному регістрі зсуву 2, а також роботу елементів «виключаюче АБО» 6 (даний зв'язок на схемі не показаний).

50 В процесі перетворення вимірювання з виходу перетворювача "аналог-код" 1 коди цифрових відліків в квадраторі 4 перетворюються в коди квадратів, а на виході імпульсного перетворювача 5 формується біт-орієнтований інформаційний потік (фіг. 2). При цьому в кожному каналі на прямих та інверсних виходах логічних елементів «виключаюче АБО» 6 формуються пакки імпульсів, які відповідають логічним значенням добутоків sign -функцій згідно з таблицею:

$$\left. \begin{array}{l} 0 \oplus 0 = 0 \\ 1 \oplus 1 = 0 \end{array} \right\} \rightarrow +1$$

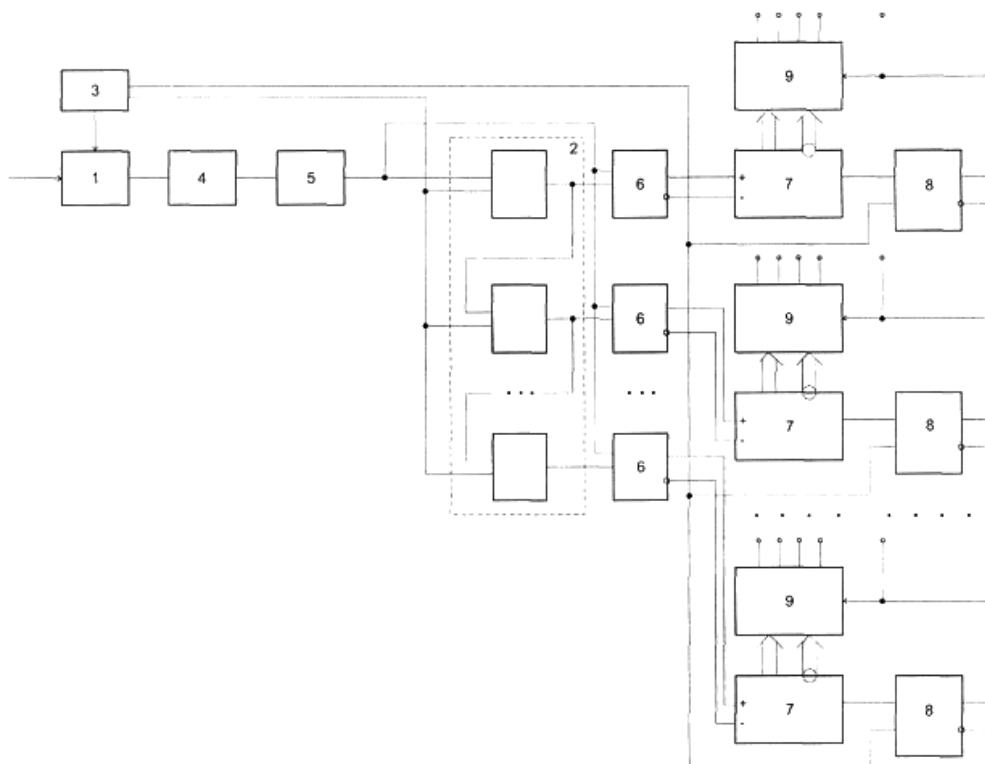
$$\left. \begin{array}{l} 1 \oplus 0 = 1 \\ 0 \oplus 1 = 1 \end{array} \right\} \rightarrow -1.$$

Отримані інформаційні біти надходять відповідно на сумуючі та віднімаючі входи реверсивних лічильників 7, на виході яких формуються коди відповідних сум значень знакової кореляційної функції.

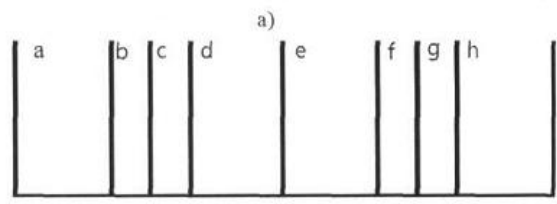
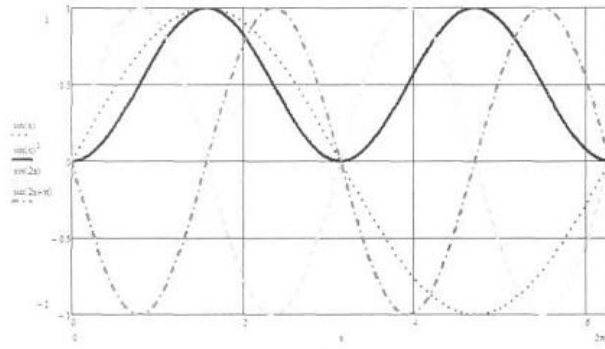
5 У результаті в кінці m -циклів вимірювань стан RS-тригера 8 в кожному каналі визначає знак отриманого результату відповідного каналу: "0" - результат додатній, "1" - результат від'ємний. Стан тригера 8 підключений до входу мультиплексора 9, він комутує на вихід пристрою прямий або інверсний код накопиченої суми знакової кореляційної функції.

10 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Багатоканальний пристрій для обчислення знакової функції, що містить багатокаскадний реєстр зсуву, керуючі входи каскадів якого об'єднані і підключені до першого виходу синхронізатора, другий вихід якого з'єднаний з керуючим входом аналого-цифрового перетворювача, інформаційний вхід якого є входом пристрою, і n каналів, кожен з яких містить елемент ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи цих елементів всіх каналів об'єднані і підключені до інформаційного входу першого каскаду багатокаскадного реєстра зсуву, другі входи підключені до виходу відповідних каскадів, який **відрізняється** тим, що в кожен канал додатково введено RS-тригер, R-входи всіх RS-тригерів об'єднані з входом скиду лічильника свого каналу і підключені до третього виходу синхронізатора, S-вхід RS-тригера кожного каналу підключений до виходу додатково введеного в кожен канал реверсивного лічильника свого каналу, перший вхід якого підключений до прямого виходу елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО, одиничні виходи RS-тригерів в кожному каналі підключені до перших входів додатково введених мультиплексорів свого каналу і є першими інформаційними виходами пристрою, вхід додатково введеного квадратора підключений до виходу аналого-цифрового перетворювача, вихід якого підключений до другого входу додатково введеного імпульсного перетворювача, вихід якого підключений до другого входу першого каскаду багатокаскадного реєстра зсуву, другі виходи логічних елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО у кожному каналі підключені до другого входу реверсивного лічильника, другий і третій вихід якого відповідно підключений до другого і третього входів мультиплексора, виходи якого є другими інформаційними виходами пристрою.



Фиг. 1



б)
 1110010011100100,
 ---++++---++--

Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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