



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100263** (13) **C2**  
(51) МПК  
*Н03К 5/153* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

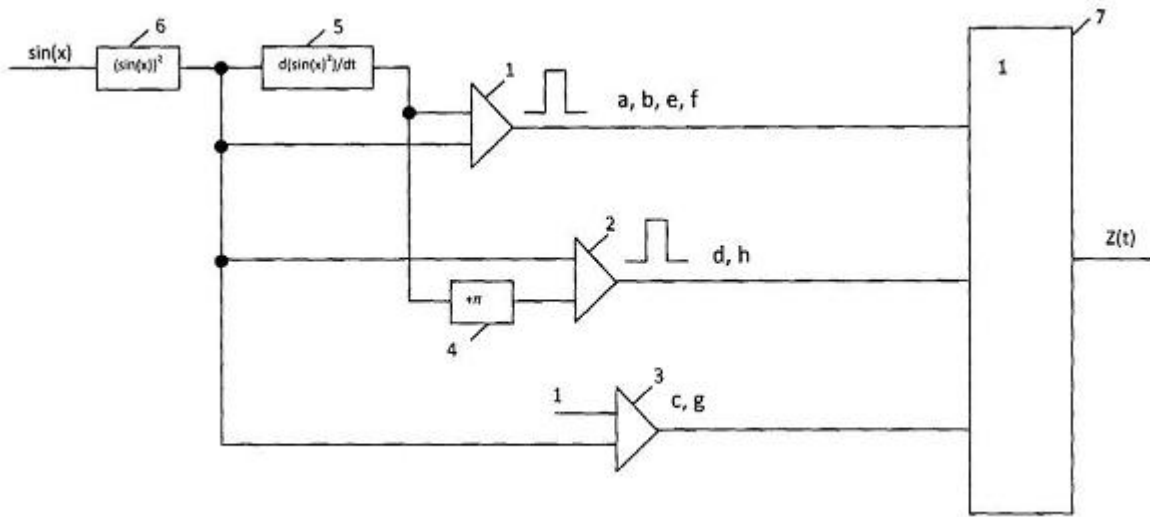
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2010 13543</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>15.11.2010</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.12.2012</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>25.05.2012, Бюл.№ 10</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2012, Бюл.№ 23</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Николайчук Ярослав Миколайович (UA), Заведюк Тетяна Олексіївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1714796 A1; 23.02.1992 RU 2170490 C1; 10.07.2001 GB 1249186 A; 06.10.1971 TW 1279074 B; 11.04.2007 JP 2007060215 A; 08.03.2007 JP 16061536 A; 29.03.1986 JP 63296407 A; 02.12.1988</p>
--	--

**(54) ПРИСТРІЙ ФОРМУВАННЯ ІМПУЛЬСІВ**

**(57) Реферат:**

Пристрій формування імпульсів належить до імпульсної техніки. Пристрій ґрунтується на розширенні функціональних можливостей прототипу додатковим використанням схеми піднесення вхідного сигналу до квадрата. Пристрій забезпечує перетворення синусоїдального сигналу в потік імпульсів, адекватний по характеристиках реакції нейрона на вхідний гармонічний сигнал і може бути використаний як імпульсний перетворювач гармонічних сигналів при побудові компонентів нейропроцесорів, призначених для розпізнавання гармонічних сигналів в задачах автоматизації вводу даних в машину, ідентифікації голосу, розпізнавання облич.

UA 100263 C2



Фиг. 1

Пристрій формування імпульсів належить до імпульсної техніки і може бути використаний як імпульсний перетворювач гармонічних сигналів при побудові компонентів нейропроцесорів, призначених для розпізнавання гармонічних сигналів в задачах автоматизації вводу даних в машину, ідентифікації голосу, розпізнавання облич.

5 Відомий аналог - формувач імпульсів [патент RU (11)2286008 (13)C1, автори - Реута В.П., Туктагулов А.Ф., заявка 2005109746/09, 04.04.2005, опубліковано 20.10.2006], який містить 3 елементи Виключне АБО, інвертор, два елементи І, два діоди, два резистори, конденсатор, вхідну шину та додаткову вхідну шину для подачі сигналу керування видом імпульсу на виходах елементів І, три вихідні шини. На виході даного формувача імпульсів можуть бути отримані як

10 незалежно регульовані по тривалості імпульси, що формуються по передньому і задньому фронтах вхідних імпульсів, так і пачки з різним числом імпульсів.

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості, які полягають в тому, що в пристрої неможливо формувати потік імпульсів, адекватний реакції нейрона на гармонічний сигнал.

15 Іншим відомим технічним рішенням є пристрій формування імпульсів напруги [патент RU (11)2025038 (13)C1, автори - Павловец Ю.Е., Тюшкевич Б.Н., заявка 4893413/21, опубліковано 15.12.1994], який формує високовольтні імпульси з крутими фронтами при роботі на ємнісне навантаження і містить два транзистори, два діоди, два генератори струму, ключ і лінію затримки.

20 Недоліком такого пристрою є неможливість його застосування при перетворенні вхідного гармонічного сигналу на вихідний потік імпульсів в конкретні моменти часу.

Найбільш близьким технічним рішенням (прототипом) є пристрій для формування імпульсів [Николайчук Я.М. Теорія джерел інформації. -Тернопіль, ТНЕУ. - 2008. - 536с, ст. 256, рис. 7.15], що реалізований на основі порогової схеми кодування гармонічного сигналу, який містить схему диференціювання, вісім імпульсних компараторів, три фазоповертачі на кут  $\pi$  та логічний елемент АБО, причому вхід пристрою одночасно є входом схеми диференціювання і підключений до перших входів 2-го, 3-го, 4-го і 6-го компараторів і до входу 3-го фазового повертача, вихід якого підключений до другого входу 7-го і першого входу 8-го компараторів, вихід схеми диференціювання підключений до другого входу 1-го і першого входу 2-го

25 компараторів, 1-го і 2-го фазоповертача на кут  $\pi$ , першого входу 6-го та другого входу 8-го компараторів, вихід першого фазоповертача на кут  $\pi$  підключений до першого входу 4-го компаратора, а вихід другого фазоповертача на кут  $\pi$  - до другого входу 5-го компаратора, на перші входи 1-го, 3-го, 5-го і 7-го компараторів подається сигнал "логічна одиниця", а виходи всіх восьми компараторів підключені до логічного елемента АБО, вихід якого є виходом

30 пристрою.

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості через неможливість ідентифікації особливих точок синусоїдального сигналу у зв'язку з тим, що всі імпульси формуються через рівні проміжки часу і те, що вхідний сигнал аналітично відповідає виразу

$$y(x) = \sin(x).$$

40 В основу винаходу поставлена задача вдосконалення та розширення функціональних можливостей шляхом реалізації пристрою формування імпульсів на основі виразу

$$y(x) = \sin^2(x).$$

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пристрій формування імпульсів містить схему диференціювання, Імпульсні компаратори, фазоповертач на кут  $\pi$  та логічний елемент АБО, до входів якого під'єднані виходи усіх компараторів, а вихід якого є виходом пристрою, згідно з винаходом, додатково введена схема піднесення вхідного сигналу до квадрата 6, вхід якої є входом пристрою, а вихід підключений до входу схеми диференціювання і до перших входів 1-го, 2-го і 3-го компараторів, при цьому вихід схеми диференціювання підключений до

45 другого входу 1-го компаратора і до фазоповертача на кут  $\pi$  4, вихід якого підключений до другого входу 2-го компаратора, а на другий вхід компаратора 3 подається сигнал "логічна одиниця".

Додаткове введення схеми піднесення вхідного сигналу до квадрата, яка реалізує вираз  $y(x) = \sin^2(x)$  дозволяє забезпечити однозначну ідентифікацію особливих точок вхідного гармонічного сигналу в імпульсному потоці вихідних сигналів нейрона.

55 Винахід ілюструється кресленнями, де на фіг.1 приведена функціональна схема запропонованого пристрою, а на фіг.2 - модель гармонічного сигналу  $y(x) = \sin(x)$  та його похідної і відповідна реакція пристрою у вигляді пачки імпульсів у визначені моменти часу. Запропонований пристрій містить три імпульсних компаратори - 1, 2 і 3, фазоповертач на кут  $\pi$  - 4, схему диференціювання - 5, схему піднесення вхідного сигналу до квадрата - 6 і логічний елемент АБО - 7.

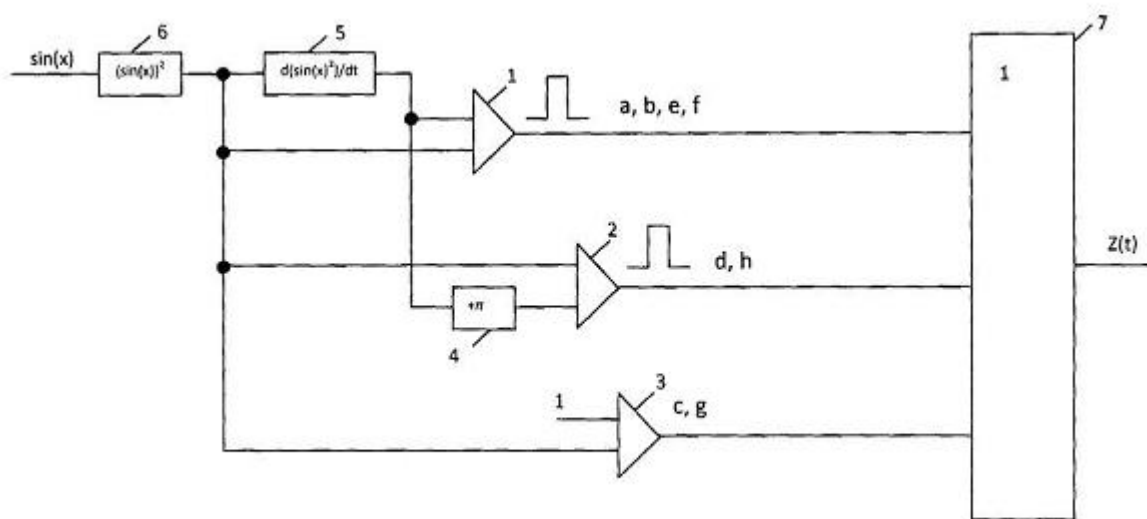
60

Пристрій працює наступним чином - вхідний сигнал  $x(t)$  надходить на схему піднесення до квадрата 6, вихідний сигнал якої одночасно подається на вхід схеми диференціювання 5 і на перші входи компараторів 1, 2 і 3, вихідний сигнал схеми диференціювання подається на другий вхід 1-го компаратора і на вхід фазоповертача на кут  $\pi$  4, вихідний сигнал якого подається на другий вхід компаратора 2, на другий вхід компаратора 3 подається сигнал "логічна одиниця", вихідні сигнали всіх трьох компараторів подаються на вхід логічного елемента АБО, на виході якого формується вихідний сигнал пристрою.

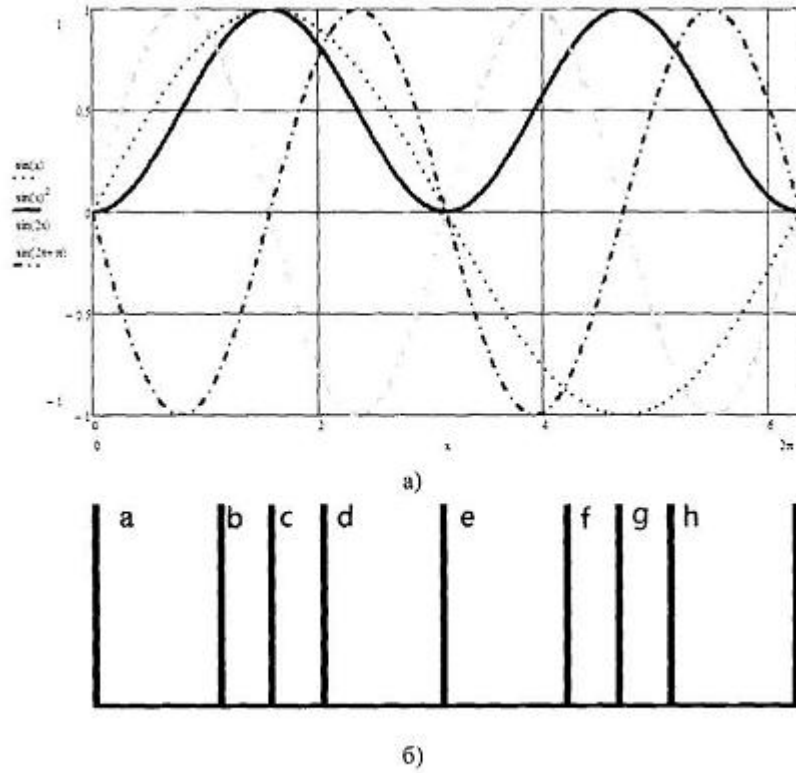
Імпульсний компаратор 1 формує імпульси, які відповідають сигналам  $a, b, e, f$  в моменти часу, коли квадрат вхідного сигналу і похідна квадрата вхідного сигналу співпадають; імпульсний компаратор 2 формує імпульси, які відповідають сигналам  $d$  і  $h$  в моменти, коли квадрат вхідного сигналу і зсунута на кут  $\pi$  похідна квадрата вхідного сигналу співпадають; імпульсний компаратор 3 формує імпульси, які відповідають сигналам  $c$  і  $g$  в моменти, коли квадрат вхідного сигналу набуває максимального значення. Вихідні сигнали усіх трьох імпульсних компараторів подаються на вхід логічного елемента АБО, на виході якого формується сигнал, адекватний реакції нейрона на вхідний гармонічний сигнал у вигляді пачки імпульсів у визначені моменти часу  $a, b, c, d, e, f, g$  та  $h$ .

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій формування імпульсів, що містить схему диференціювання, імпульсні компаратори, фазоповертач на кут  $\pi$  та логічний елемент АБО, до входів якого під'єднані виходи усіх компараторів, а вихід якого є виходом пристрою, який **відрізняється** тим, що додатково введена схема піднесення вхідного сигналу до квадрата, вхід якої є входом пристрою, а вихід підключений до входу схеми диференціювання і до перших входів 1-го, 2-го і 3-го компараторів, при цьому вихід схеми диференціювання підключений до другого входу 1-го компаратора і до фазоповертача на кут  $\pi$ , вихід якого підключений до другого входу 2-го компаратора, а на другий вхід компаратора 3 подається сигнал "логічна одиниця".



Фиг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

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