



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 154138

(13) U

(51) МПК

H03M 1/18 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

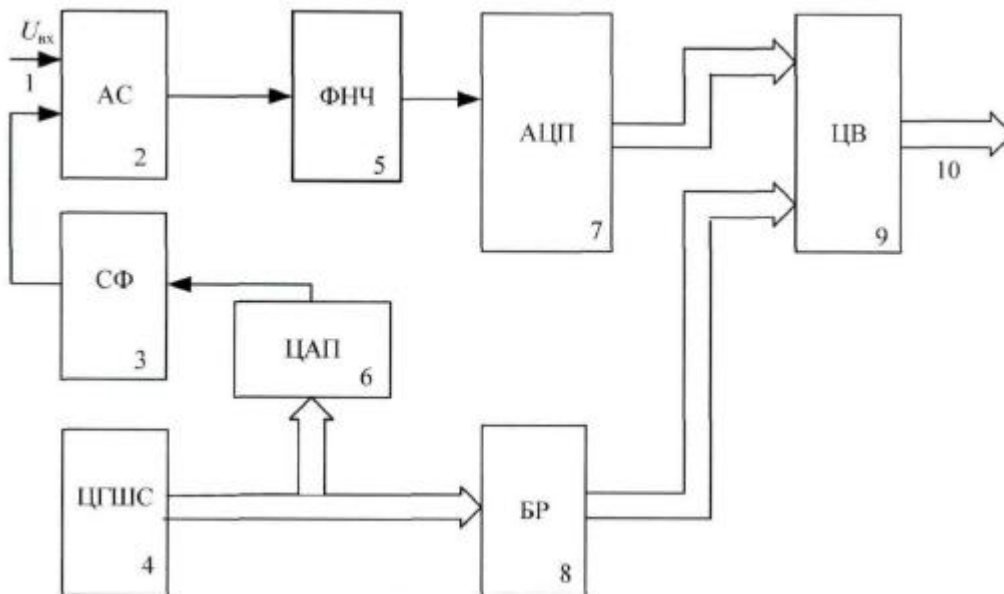
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 01727	(72) Винахідник(и): Бортник Геннадій Григорович (UA), Бриль Михайло Романович (UA), Кирилюк Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.04.2023	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.10.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.10.2023, Бюл.№ 41	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для аналого-цифрового перетворення містить аналого-цифровий перетворювач, виходи якого під'єднані до першої вхідної шини цифрового віднімача, а друга вхідна шина під'єднана до виходів буферного регістра, виходи цифрового віднімача під'єднані до вихідної розрядної шини пристрою, аналоговий суматор, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, цифровий генератор шумових сигналів, до вихідної шини якого під'єднано входи буферного регістра та входи цифро-аналогового перетворювача. У пристрій введено смуговий фільтр та фільтр нижніх частот. Вхід смугового фільтра під'єднано до виходу цифро-аналогового перетворювача, а його вихід під'єднано до другого входу аналогового суматора, вихід якого під'єднано до входу фільтра нижніх частот, вихід якого під'єднано до входу аналого-цифрового перетворювача.



UA 154138 U

Корисна модель належить до автоматики та обчислювальної техніки і призначена для побудови широкодіапазонних засобів аналого-цифрового перетворення сигналів.

Відомий пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить аналого-цифровий перетворювач (АЦП), виходи якого під'єднані до розрядної шини, а вхід - до виходу аналогового суматора, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, який перетворюється, а другий - до виходу генератора шумового сигналу [Hauser M.W. Principles of oversampling A/D conversion. - J. Audio Eng. Soc, 1991, V. 39, № 1, p. 5-60].

Недоліками цього пристрою є низьке значення відношення сигнал/шум, що обмежує його галузь застосування.

Відомий пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить АЦП, виходи якого під'єднані до розрядної шини, а вхід - до виходу аналогового суматора, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, який перетворюється, а другий вхід під'єднано до виходу цифро-аналогового перетворювача (ЦАП), входи якого під'єднані до вихідної шини цифрового генератора шумових сигналів [Кестер У. Входной шум АЦП. - Электронные компоненты и системы, 2006, № 5, с. 3-8].

Недоліками цього пристрою є низьке значення відношення сигнал/шум, що обмежує його галузь застосування.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить аналого-цифровий перетворювач, вхід якого під'єднано до виходу аналогового суматора, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, а другий вхід під'єднано до виходу цифро-аналогового перетворювача, входи якого під'єднані до вихідної шини цифрового генератора шумових сигналів та входів буферного регістра, а виходи якого під'єднані до другої вхідної шини цифрового віднімача, а перша його вхідна шина під'єднана до виходів аналого-цифрового перетворювача, виходи цифрового віднімача під'єднані до розрядної шини пристрою [патент України на корисну модель № 35547, МПК Н03М 1/18, Бюл. № 18, опубл. 25.09.2008].

Недоліком даного пристрою є низьке значення відношення сигнал/шум, оскільки цей параметр визначається як відношення середньоквадратичного значення вхідного сигналу до середньоквадратичного значення паразитних складових сигналу. Додавання шумового сигналу на вхід АЦП покращує лінійність перетворення, але збільшує рівень паразитних складових вихідного сигналу і тим самим знижує відношення сигнал/шум АЦП, що призводить до обмеження галузі застосування.

В основу корисної моделі поставлена задача створити пристрій для аналого-цифрового перетворення, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків підвищується значення відношення сигнал/шум при збереженні високої лінійності аналого-цифрового перетворення та розширюється його галузь застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить аналого-цифровий перетворювач, виходи якого під'єднані до першої вхідної шини цифрового віднімача, а друга вхідна шина під'єднана до виходів буферного регістра, виходи цифрового віднімача під'єднані до вихідної розрядної шини пристрою, аналоговий суматор, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, цифровий генератор шумових сигналів, до вихідної шини якого під'єднано входи буферного регістра та входи цифро-аналогового перетворювача, згідно з корисною моделлю, введено смуговий фільтр та фільтр нижніх частот, причому вхід смугового фільтра під'єднано до виходу цифро-аналогового перетворювача, а його вихід під'єднано до другого входу аналогового суматора, вихід якого під'єднано до входу фільтра нижніх частот, вихід якого під'єднано до входу аналого-цифрового перетворювача.

На кресленні наведена структурна електрична схема пристрою для аналого-цифрового перетворення.

Пристрій містить вхідну шину джерела сигналу 1, $U_{вх}$, аналоговий суматор 2, смуговий фільтр 3, цифровий генератор шумових сигналів 4, фільтр нижніх частот 5, цифро-аналоговий перетворювач 6, аналого-цифровий перетворювач 7, буферний регістр 8, цифровий віднімач 9, вихідну розрядну шину 10, причому перший вхід аналогового суматора 2 під'єднано до вхідної шини джерела сигналу 1, другий вхід під'єднано до виходу смугового фільтра 3, вхід якого під'єднаний до виходу цифро-аналогового перетворювача 6, входи якого під'єднані до виходів цифрового генератора шумових сигналів 4 та входів буферного регістра 8, виходи буферного регістра 8 під'єднані до других входів цифрового віднімача 9, вхід фільтра нижніх частот 5 з'єднаний з виходом аналогового суматора 2, а вихід фільтра нижніх частот 5 з'єднаний з входом аналого-цифрового перетворювача 7, а виходи аналого-цифрового перетворювача 7 під'єднані до перших входів цифрового віднімача 9, виходом якого є вихідна розрядна шина пристрою 10.

Пристрій для аналого-цифрового перетворення працює наступним чином. На вхід АЦП 7 надходить сигнал, який є результатом підсумовування вхідного сигналу $U_{вх}$ з вхідної шини джерела сигналу 1 та шумового сигналу. Шумовий сигнал формується на виході ЦАП 6, що під'єднано до виходів цифрового генератора шумових сигналів 4. З виходу ЦАП 6 шумовий сигнал подається на смуговий фільтр 3, смуга пропускання якого знаходиться поза робочою смугою вхідного сигналу $U_{вх}$. Сформований таким чином шумовий сигнал подається з виходу смугового фільтра 3 на другий вхід аналогового суматора 2. Суміш шумового сигналу з вхідним сигналом $U_{вх}$ з виходу аналогового суматора 2 подається на вхід фільтра нижніх частот 5, де подавляються паразитні складові сигналу у смузі високих частот. Сформований за амплітудно-частотною характеристикою сигнал з виходу фільтра нижніх частот 5 подається на вхід АЦП 7, де виконується аналого-цифрового перетворення сигналу. Вихідний цифровий сигнал АЦП 7 подається на перший вхід цифрового віднімача 9. На другий вхід цифрового віднімача 9 надходить цифровий шумовий сигнал з виходу буферного регістра 8, який служить для зберігання вибірки шумового сигналу на час аналого-цифрового перетворення сигналу з виходу фільтра нижніх частот 5 в АЦП 7. За допомогою цифрового віднімача 9 виконується компенсація шумової складової у вихідному цифровому сигналі АЦП 7. Таким чином, на вихідну розрядну шину 10 з виходу цифрового віднімача 9 подається цифровий сигнал з подавленими паразитними складовими за допомогою смугового фільтра 3 та фільтра нижніх частот 5, що підвищує значення відношення сигнал/шум при збереженні високої лінійності аналого-цифрового перетворення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить аналого-цифровий перетворювач, виходи якого під'єднані до першої вхідної шини цифрового віднімача, а друга вхідна шина під'єднана до виходів буферного регістра, виходи цифрового віднімача під'єднані до вихідної розрядної шини пристрою, аналоговий суматор, перший вхід якого під'єднано до джерела сигналу, цифровий генератор шумових сигналів, до вихідної шини якого під'єднано входи буферного регістра та входи цифро-аналогового перетворювача, який **відрізняється** тим, що в нього введено смуговий фільтр та фільтр нижніх частот, причому вхід смугового фільтра під'єднано до виходу цифро-аналогового перетворювача, а його вихід під'єднано до другого входу аналогового суматора, вихід якого під'єднано до входу фільтра нижніх частот, вихід якого під'єднано до входу аналого-цифрового перетворювача.

