



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35545 (13) U
(51) МПК (2006)
H03M 1/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ

1

2

(21) u200804869

(22) 15.04.2008

(24) 25.09.2008

(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.

(72) БОРТНИК ГЕННАДІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA, ПУ-
НЧЕНКО НАТАЛІЯ ОЛЕГІВНА, UA, СТАЛЬЧЕНКО
ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Пристрій для аналого-цифрового перетворення, що містить чотири аналого-цифрові перетворювачі, виходи яких під'єднано до інформаційних входів мультиплексора, а виходи мультиплексора підключено до вихідної шини пристрою, аналогові входи першого аналого-цифрового перетворювача підключено до джерела вхідного сигналу, який **відрізняється** тим, що в нього введено три одно-вібратори, чотири формувачі коротких імпульсів, двійковий лічильник та елемент АБО, причому вхід першого одновібратора під'єднаний до шини стробувальних сигналів, вхід другого одновібратора з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, вхід третього одновібратора з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, вхід першого формувача коротких імпульсів під'єднаний до шини стробувальних сигналів, а вихід - до першого входу елемента АБО, вхід другого фор-

мувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, а вихід - з другим входом елемента АБО, вхід третього формувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, а вихід - з третім входом елемента АБО, вхід четвертого формувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора, а вихід - з четвертим входом елемента АБО, вихід елемента АБО з'єднаний з тактовим входом двійкового лічильника, а його виходи з'єднані з адресними входами мультиплексора, аналогові входи аналого-цифрових перетворювачів з'єднані з вхідною шиною джерела вхідного сигналу, тактовий вхід першого аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з шиною стробувального сигналу, тактовий вхід другого аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, тактовий вхід третього аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, тактовий вхід четвертого аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора, виходи аналого-цифрових перетворювачів з'єднані з інформаційними входами мультиплексора, а виходи мультиплексора підключені до вихідної шини пристрою.

Корисна модель відноситься до автоматики і обчислювальної техніки і може бути використана в швидкодійних системах оброблення інформації.

Відомий пристрій для аналого-цифрового перетворення, який містить чотири n-розрядних аналого-цифрові перетворювачі (АЦП), аналогові входи яких підключені до джерела вхідного сигналу, тактові входи підключені до шини тактових імпульсів, а виходи під'єднані до n-розрядної шини [Федерков Б.Г., Телец В.А. Микросхеми ЦАП і АЦП: функционирование, параметры, применение. - М.: Энергоатомиздат, 1990].

Недоліками даного перетворювача є низька точність перетворення.

Найбільш близьким є пристрій для аналого-цифрового перетворення, який містить чотири АЦП, виходи яких під'єднані до інформаційних входів мультиплексора, а виходи мультиплексора

підключено до вихідної шини пристрою, аналогові входи АЦП підключено до джерела вхідного сигналу, тактові входи АЦП підключені до шини стробувальних сигналів [Ю.А. Хабаров. Структурные методы построения устройств АЦП сверхбыстродействующего класса. Приборы и системы управления, 1993, №4, с.22-26].

Недоліком даного пристрою є низька точність внаслідок виникнення апертурної невизначеності результатів перетворення окремих АЦП.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для аналого-цифрового перетворення, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків підвищується точність перетворення.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для аналого-цифрового перетворення, який містить чотири АЦП, виходи яких під'єднані до інформаційних входів мультиплексора, а вихо-

UA (13)

35545 (11)

UA (19)

ди мультиплексора підключено до вихідної шини пристрою, аналогові входи АЦП підключено до джерела вхідного сигналу, введені три одновібратори, чотири формувачі коротких імпульсів, двійковий лічильник та елемент АБО, причому вхід першого одновібратора під'єднаний до шини стробувальних сигналів, вхід другого одновібратора з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, вхід третього одновібратора з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, вхід першого формувача коротких імпульсів під'єднаний до шини стробувальних сигналів, а вихід - до першого входу елемента АБО, вхід другого формувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, а вихід - до другою входу елемента АБО, вхід третього формувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, а вихід - до третього входу елемента АБО, вхід четвертого формувача коротких імпульсів з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора, а вихід - до четвертого входу елемента АБО, вихід елемента АБО з'єднаний з тактовим входом двійкового лічильника, а його виходи з'єднані з адресними входами мультиплексора, аналогові входи аналого-цифрових перетворювачів з'єднані з вхідною шиною джерела вхідного сигналу, тактовий вхід першого АЦП з'єднаний з шиною стробувального сигналу, тактовий вхід другого АЦП з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора, тактовий вхід третього АЦП з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора, тактовий вхід четвертого АЦП з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора, виходи аналого-цифрових перетворювачів з'єднані з інформаційними входами мультиплексора, а виходи мультиплексора підключені до вихідної шини пристрою.

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

Пристрій містить шину джерела вхідного сигналу 1 , $E_{вх}$, шину стробувальних сигналів $2E_c$, перший, другий та третій одновібратори $3-5$, перший, другий, третій та четвертий формувачі коротких імпульсів $6-9$, елемент АБО 10 , перший, другий, третій та четвертий АЦП $11-14$, двійковий лічильник 15 , мультиплексор 16 , вихідну шину $D_{вих}$, причому вхід першого одновібратора під'єднаний 3 до шини стробувальних сигналів 2 , вхід другого одновібратора 4 з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора 3 , а вхід третього одновібратора 5 з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора 4 , вхід першого формувача коротких імпульсів 6 під'єднаний до шини стробувальних сигналів 2 , а вихід - до першого входу елемента АБО 10 , вхід другого формувача коротких імпульсів 7 з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора 3 , а вихід - до другого входу елемента АБО 10 , вхід третього формувача коротких імпульсів 8 з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора 4 , а вихід - до третього входу елемента АБО 10 , вхід четвертого формувача коротких імпульсів 9 з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора 5 , а вихід - до

четвертого входу схеми "АБО" 10 , вихід елемента АБО 10 з'єднаний з тактовим входом двійкового лічильника 15 , а його виходи з'єднані з адресними входами мультиплексора 16 , аналогові входи аналого-цифрових перетворювачів $11-14$ з'єднані з вхідною шиною джерела вхідного сигналу 1 , тактовий вхід першого АЦП 11 з'єднаний з шиною стробувального сигналу 2 , тактовий вхід другого АЦП 12 з'єднаний з інверсним виходом першого одновібратора 3 , тактовий вхід третього АЦП 13 з'єднаний з інверсним виходом другого одновібратора 4 , тактовий вхід четвертого АЦП 14 з'єднаний з інверсним виходом третього одновібратора 5 , виходи аналого-цифрових перетворювачів $11-14$ з'єднані з інформаційними входами мультиплексора 16 , а виходи мультиплексора підключені до вихідної шини 17 пристрою.

Частота перетворення f_n залежить від максимальної частоти дискретизації АЦП f_d і числа АЦП m , що використовуються в пристрої і визначається як $f_n = m \cdot f_d$. В даному випадку використовуються чотири АЦП, тому $f_n = 4 \cdot f_d$.

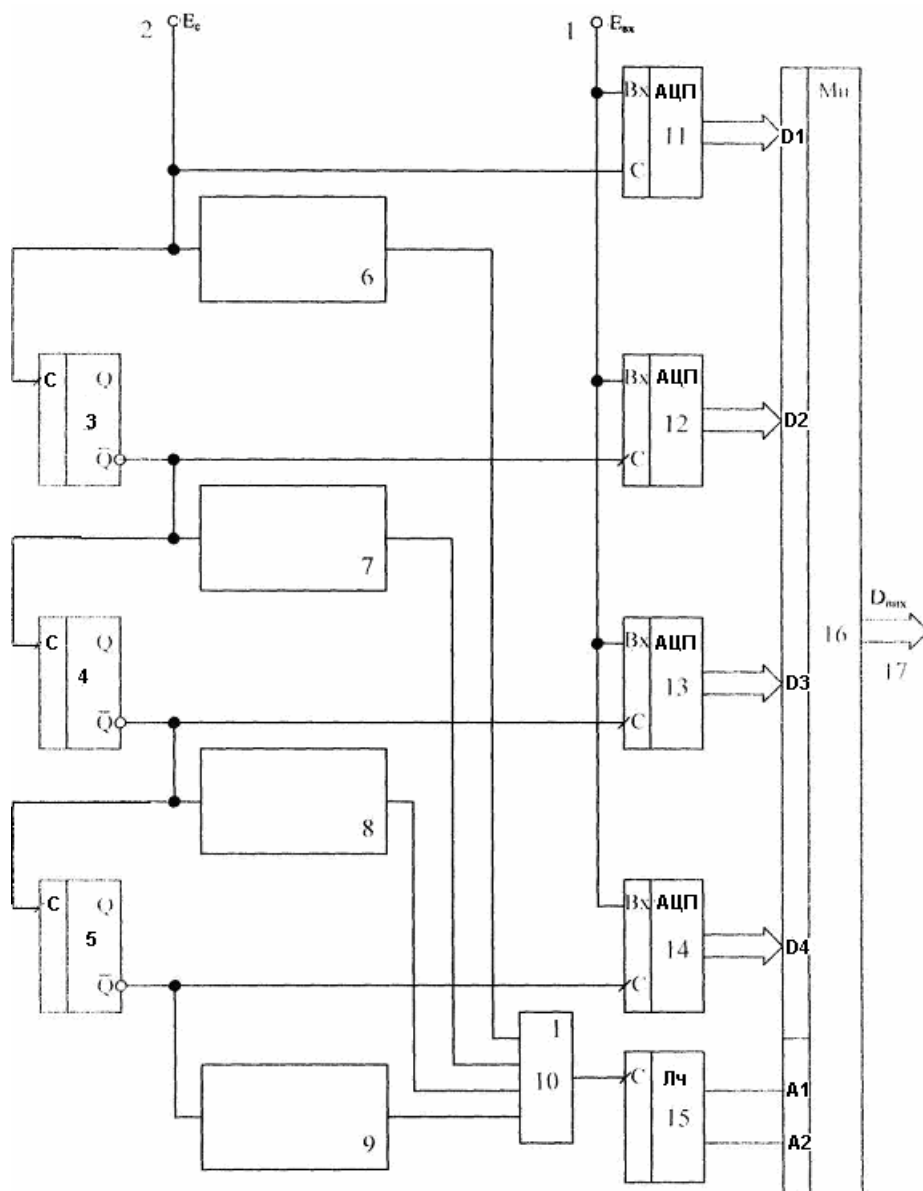
Пристрій для аналого-цифрового перетворення працює наступним чином. Вхідний сигнал з шини 1 , $E_{вх}$ подається на аналогові входи АЦП $11-14$.

3 шини стробувальних сигналів E_c 2 надходить імпульс дискретизації на тактовий вхід першого АЦП 11 . По передньому фронту імпульсу виконується аналого-цифрове перетворення сигналу в першому АЦП 11 . Перший формувач коротких імпульсів 6 формує імпульс, що подається на перший вхід елемента АБО 10 , на виході якого з'являється імпульс, що подається на вхід двійкового лічильника 15 . По задньому фронту вихідного імпульсу елемента АБО 10 на виході лічильника 15 формується адреса "01", що подається на адресні входи мультиплексора 16 . Вихідний сигнал першого АЦП 11 з першої інформаційної шини мультиплексора 16 подається на його вихідну шину, яку під'єднано до вихідної шини 17 пристрою. По передньому фронту імпульсу дискретизації запускається перший одновібратор 3 . Тривалість імпульсу на виході одновібратора $\tau_{об}$ залежить від періоду дискретизації АЦП 11 T_d та коригувального часового інтервалу T_k і визначається як $\tau_{об} = T_d + T_k$. У свою чергу, коригувальний інтервал залежить від номінального значення апертурної затримки t_α та від апертурної невизначеності даного АЦП 11 t_n і визначається як $T_k = t_\alpha - t_n$. Скоригований імпульс тривалістю $\tau_{об}$ з інверсного виходу першого одновібратора 3 надходить на тактовий вхід другого АЦП 12 . По задньому фронту цього імпульсу виконується аналого-цифрове перетворення сигналу в другому АЦП 12 та формування імпульсу у другому формувачі коротких імпульсів 7 . Імпульс з виходу другого формувача коротких імпульсів 7 надходить на другий вхід елемента АБО 10 , на виході якої з'являється імпульс, що подається на вхід двійкового лічильника 15 , на виході якого з'являється адреса "10", за якою здійснюється вибірка

вихідного коду другого АЦП 12 на вихідну шину 17 пристрою. Аналогічно виконується аналого-цифрове перетворення сигналу в третьому 13 та четвертому 14 АЦП за допомогою відповідно одновібраторів 4 та 5, а також формувачів коротких імпульсів 8 та 9. Таким чином, з вихідної шини 17 пристрою знімаються чотири кодові комбінації вхідного сигналу з частотою, що в чотири рази перевищує частоту дискретизації окремого АЦП 11-14. Потім цикл аналого-цифрового перетворення розпочинається з першого АЦП 11 після появи друго-

го імпульсу E_c на стробувальній шині 2.

Виконання пристрою для аналого-цифрового перетворення з використанням одновібраторів і формувачів коротких імпульсів, які здійснюють коригування фазових зсувів імпульсів дискретизації АЦП 11-14, дає змогу знизити апертурну невизначеність АЦП 11-14 і тим самим підвищити точність пристрою для аналого-цифрового перетворення.



Фіг.