

Отже, запропонований підхід дозволяє суттєво скоротити час реалізації алгоритму порівняно з традиційними підходами (n^2), а також отримувати конвеєрні алгоритми, які добре реалізуються з використанням технології НВІС.

1. Кожан В.П., Деркач Б.Т. Множення в кільці многочленів. // *Автоматика-97. Т.4*, – С. 27. 2. Кун С. Матричные процессоры и на СБИС – М., 1991. – 672 с. 3. Land.H.W. e.a. Systolic Sorting on Mesh-connected Network.// *IEEE Trans. On Comput.*– 1985. – С-35, – №6. – P. 531 – 542. 4. Scott P.A., Tavares S.E., Peppard L.E. A Fast VLSI Multiplier for GF(2) // *IEEE al on Selected Areas in Communications*. – 1996. – Sac-4, – №1, – P. 62 – 65.

УДК 681.333

В. Отенко, Л. Пархуць, З. Стрілецький
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра АВ

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО АРИФМЕТИЧНОГО ЗНАЧЕННЯ ВИМІРЮВАНИХ ВЕЛИЧИН

© Отенко В., Пархуць Л., Стрілецький З., 2002

Розглянуто пристрій для визначення середнього арифметичного значення вимірюваних величин, інформативний сигнал від яких представлений число-імпульсним кодом.

In the article the device for definition of arithmetic mean of value of stimulus is reviewed, the intelligence signal which one is shown by a number-pulse-code.

На практиці часто виникає потреба визначення середнього значення вимірюваної температури, вологості, освітлення, тиску, електричних чи інших фізичних величин у великих за об'ємом приміщеннях або для кількох рознесених у просторі об'єктів, причому контроль за вимірюваною величиною в різних точках здійснюють окремими сенсорами. Найзручніше для цього використати сенсори з частотним представленням вимірюваної інформації, які мають високу стабільність параметрів, завадостійкість, надійність і можуть передавати результат вимірювання на значні відстані [1, 2]. В таких випадках для знаходження середнього значення вимірюваної величини може бути використаний пристрій, що розглядається у даній статті [3].

Даний пристрій дозволяє визначати миттєве середнє значення кількості імпульсів у число-імпульсних послідовностях вимірюваних сигналів для довільної кількості каналів вимірювання. При цьому його універсальність полягає в тому, що він автоматично визначає кількість підключених каналів вимірювання, а також автоматично визначає справність чи несправність кожного каналу. Якщо один чи кілька каналів вимірювання вимкнені або випадково стали несправними (наприклад, через обрив чи пошкодження лінії з'єднання сенсора та пристрою), то середнє арифметичне значення буде визначатися лише серед працюючої кількості каналів. У разі необхідності пристрій може визначати наявність

сигналів від кожного каналу чи його працездатність та сигналізувати про це світловими індикаторами.

Структура пристрою для знаходження середнього арифметичного значення вимірюваних величин представлених частотними сигналами зображена на рис. 1. Він складається з n вхідних каналів, кожен з яких містить відповідний формувач $\Phi_1-\Phi_n$ імпульсів вхідних частотних сигналів від сенсорів значень вимірюваних величин, елементів I_1-I_n , генератора тактових імпульсів $ГТІ$, одновібраторів OB_1-OB_n , комутатора каналів K з тактовим входом 2, входами 3_1-3_n і виходами 4_1-4_n , групи елементів I_N , елемента АБО. Формувачі $\Phi_1-\Phi_n$ імпульсів служать для забезпечення необхідної чутливості пристрою і нормалізують рівні вхідних сигналів для сумісної роботи цифровими елементами пристрою. Тривалість вихідних імпульсів на виході формувачів не повинна перевищувати періоду надходження імпульсів від генератора тактових імпульсів $ГТІ$. Частота генератора тактових імпульсів повинна бути вищою від частоти надходження вхідних імпульсів вимірюваних число-імпульсних послідовностей.

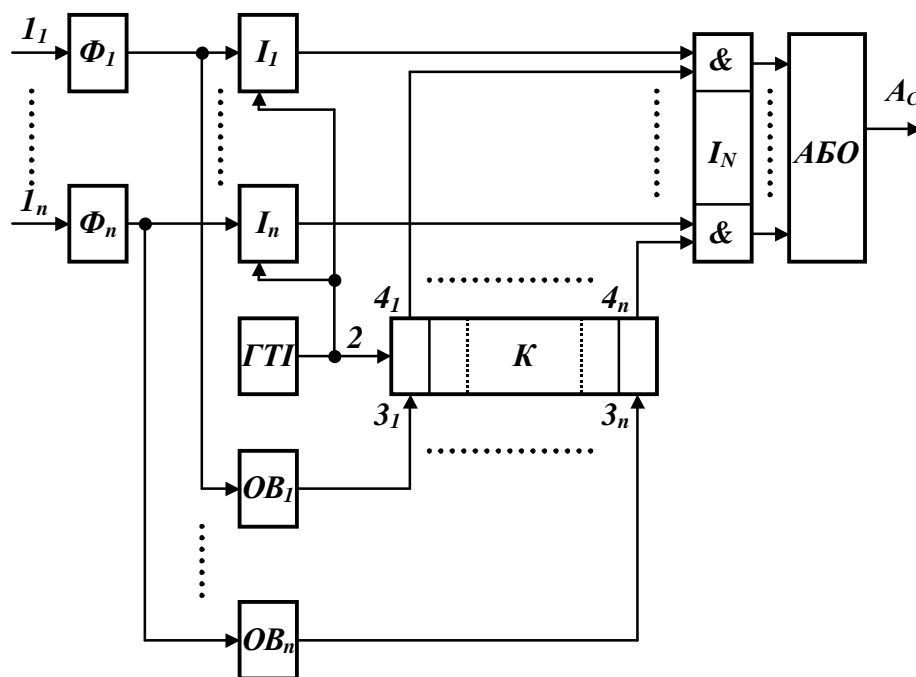


Рис. 1. Пристрій для визначення середнього арифметичного

Параметри одновібраторів OB_1-OB_n повинні бути вибрані таким чином, щоб при працюючому каналі (при надходженні вхідних вимірюваних імпульсів) на виході відповідного одновібратора була присутня логічна одиниця. У випадку відсутності вхідних вимірюваних імпульсів на вході певного каналу – на виході відповідного одновібратора встановлюється логічний нуль.

На рис. 2 зображено структуру комутатора каналів. Комутатор каналів K включає першу II_1-II_n і другу $I2_1-I2n$ групу елементів I , групу D-тригерів T_1-T_n і групу елементів $АБО_1-АБО_n$.

Для зручнішого пояснення роботи пристрою розглянемо спочатку принцип роботи комутатора каналів.

В початковий момент в першому D-тригері T_1 комутатора каналів K записана логічна одиниця, яка встановлюється при вмиканні живлення, а у решті тригерах в початковий момент записані логічні нулі (коло запису на рисунку не зображено).

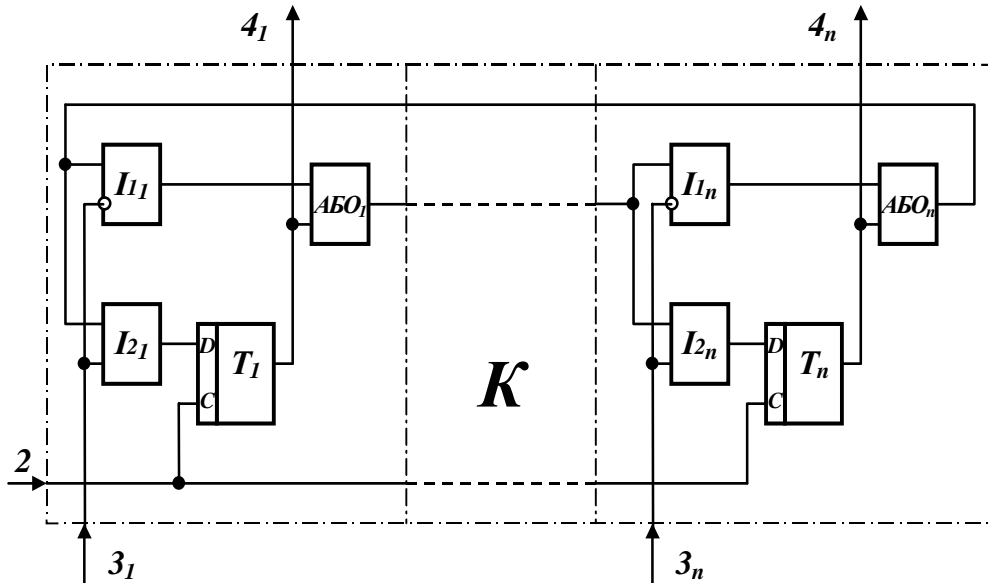


Рис.2. Комутатор каналів

При надходженні на тактовий вхід 2 комутатора каналів K тактових імпульсів і при працюючих каналах (тобто на входах 3_1-3_n комутатора K логічні одиниці) на виходах комутатора відбувається циклічний зсув логічної одиниці. Причому, якщо будь-який із каналів в даний момент вимкнений або пошкоджений, то на відповідному вході 3_i буде присутній логічний нуль і відповідна комірка комутатора не братиме участі в роботі. Тобто в будь-який момент часу усереднення результату відбувається з урахуванням лише працюючих каналів.

Як можна побачити з рис.1, комутатор K , блок елементів I та елемент $АБО$ утворюють керований подільник частоти [4]. Усереднена кількість імпульсів A_C на виході елемента $АБО$, а отже, і на виході нашого пристрою, у випадку використання чотирьох каналів визначається рівнянням

$$A_{c_4} = \frac{1}{4}a + \frac{2}{4}b + \frac{3}{4}c + \frac{4}{4}d + \frac{3}{4}e + \frac{2}{4}f + \frac{1}{4}g, \quad (1)$$

де a – кількість тактів за час Δt_1 між першим імпульсом першого каналу і першим імпульсом другого каналу, b – кількість тактів за час Δt_2 між першим імпульсом другого каналу і першим імпульсом третього каналу, c – кількість тактів за час Δt_3 між першим імпульсом третього каналу і першим імпульсом четвертого каналу, d – кількість тактів за час Δt_4 між першим імпульсом четвертого каналу і останнім імпульсом першого каналу, e – кількість тактів за час Δt_5 між останнім імпульсом першого каналу і останнім імпульсом другого каналу, f – кількість тактів за час Δt_6 між останнім імпульсом другого каналу і останнім імпульсом третього каналу, g – кількість тактів за час Δt_7 між останнім імпульсом третього каналу і останнім імпульсом четвертого каналу.

Увівши відповідні позначення для вхідних послідовностей, рівняння (1) можна записати в такому вигляді

$$A_{c_4} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{4} \quad (2)$$

де $A_1 = a + b + c + d$, $A_2 = b + c + d + e$, $A_3 = c + d + e + f$, $A_4 = d + e + f + g$.

Ми розглянули роботу запропонованого пристрою при використанні чотирьох каналів вимірювання. Проте у загальному випадку їх число може бути довільним. У випадку використання довільної кількості каналів вимірювання рівняння (2) матиме вигляд

$$A_{c_n} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}, \quad (3)$$

де A_{c_n} – середнє значення вимірювання, A_n – значення вимірюваної величини i -го каналу, n – число каналів.

Наведений приклад розглянутий при почерговому вмиканні і вимиканні каналів. Аналогічно працює пристрій і у випадку одночасного вмикання і вимикання каналів.

Отже, розглянутий пристрій дає змогу знаходити середнє арифметичне значення і може бути використаний для підвищення достовірності результатів обробки інформації у складі приладів для вимірювання як електричних, так і неелектричних величин.

Відмітними ознаками цього пристрою є підвищена швидкодія, оскільки операція визначення середнього арифметичного здійснюється внаслідок забезпечення обробки інформації від усіх каналів одночасно, а також можливість роботи як з низькочастотними так, і з високочастотними сенсорами.

1. Вульвет Дж. Датчики в цифровых системах. – М.: Энергоиздат, 1981.
2. Орнатский П.П. Автоматические измерения и приборы. – К.: Вища школа, 1986. 3. А. с. 1322313 СССР. Устройство для определения среднего арифметического электрических величин” / З.Ш. Батришин, В.Б. Дудикевич, Л.Т. Пархуць, З.М. Стрилецький, И.В. Маслий // Бюл. изобр. № 25. 1987. 4. Оберман Р.М. Счет и счетчики. – М.: Радио и связь, 1984.