

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний як базовий пристрій для створення серії радіометричних приладів, що працюють від будь-яких типів датчиків з імпульсним виходом, з можливістю видачі інформації в будь-яких потрібних стандартних одиницях виміру.

Відомий пристрій [1], що має цифровий індикатор, входи якого підключені до виходів дешифратора, регістр, перший і другий лічильники, лічильний вхід останнього з яких з'єднаний з виходом генератора, а також елемент "І", перший вхід якого підключений до інформаційного входу пристрою. Крім того, входи дешифратора з'єднані з виходами розрядів регістра, інформаційні входи розрядів якого підключені до виходів розрядів першого лічильника, вхід установки якого з'єднаний з першим виходом логічного елемента керування, другий вихід якого підключений до входу запису регістра, а вхід логічного елемента керування з'єднаний з виходом другого лічильника, причому другий вхід елемента "І" підключений до виходу другого лічильника, а вихід елемента "І" з'єднаний з лічильним входом першого лічильника.

Суттєвим недоліком пристрою є те, що він не дозволяє виконувати масштабування вхідної величини, що звужує його функціональні можливості.

Найбільш близьким по технічній суті до запропонованого є пристрій [2], що має дешифратор, входи якого підключені до першої групи входів цифрового індикатора, а входи з'єднані з виходами розрядів першого лічильника, вхід установки якого підключений до першого виходу блока керування, перший вхід якого з'єднаний з виходом формувача запускаючого сигналу, а другий вихід підключений до входу установки другого лічильника, лічильний вхід якого з'єднаний з виходом генератора, а також перший елемент "І", перший вхід якого підключений до інформаційного входу пристрою, другий вхід з'єднаний з другим виходом блока керування, а вихід підключений до першого входу першого елемента "АБО", вихід якого з'єднаний з виходом першого елемента "НІ" і першим входом другого елемента "І", вихід якого підключений до входу елемента затримки, а другий вхід з'єднаний з виходом переносу комбінаційного суматора, перша група входів якого підключена до виходу формувача коду задання коефіцієнта помноження, друга група входів з'єднана з виходами розрядів регістра, інформаційні входи розрядів якого підключені до виходів розрядів комбінаційного суматора, а вхід запису регістра з'єднаний з виходом першого елемента "НІ". Крім того, вхід установки регістра підключений до другого виходу блока керування, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого лічильника, а вихід елемента затримки підключений до другого входу елемента "АБО", вихід якого з'єднаний з лічильним входом першого лічильника.

Даний пристрій дозволяє виконувати масштабування вхідної величини в процесі її надходження. Однак, недостатньо широкий діапазон зміни коефіцієнта перетворення і велика похибка перетворення суттєво звужують його функціональні можливості.

Винахід направлений на розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок розширення діапазону зміни коефіцієнта перетворення і зменшення похибки перетворення.

Суть винаходу полягає в тому, що в цифровий інтенсиметр, що містить дешифратор, входи якого підключені до першої групи входів цифрового індикатора, а входи з'єднані з виходами розрядів першого лічильника, вхід установки якого підключений до першого виходу блока керування, перший вхід якого з'єднаний з виходом формувача запускаючого сигналу, а другий вихід підключений до входу установки другого лічильника, лічильний вхід якого з'єднаний з виходом генератора, а також перший елемент "І", перший вхід якого підключений до інформаційного входу пристрою, другий вхід з'єднаний з другим виходом блока керування, а вихід підключений до першого входу першого елемента "АБО", вихід якого з'єднаний з виходом першого елемента "НІ" і першим входом другого елемента "І", вихід якого підключений до входу елемента затримки, а другий вхід з'єднаний з виходом переносу комбінаційного суматора, перша група входів якого підключена до виходів формувача коду задання коефіцієнта помноження, друга група входів з'єднана з виходами розрядів регістра. Інформаційні входи розрядів якого підключені до виходів розрядів комбінаційного суматора, а вхід запису регістра з'єднаний з виходом першого елемента "НІ", згідно винаходу, додатково введені третій, четвертий і п'ятий елементи "І", другий, третій і четвертий елементи "АБО", другий елемент "НІ", формувач сигналу керування, перша і друга групи елементів "І", формувач коду задання часу вимірювання, формувач коду задання діапазону вимірювання, перетворювач керуючих кодів, перша і друга групи лічильних декад, в кожній з яких вихід чергової декади, крім останньої, з'єднаний з лічильним входом наступної декади, лічильні входи всіх декад першої групи і вихід останньої з них підключені до перших входів першої групи елементів "І", виходи якої з'єднані з виходами другого елемента "АБО", а другі входи підключені до виходів формувача коду задання часу вимірювання і до першої групи входів перетворювача керуючих кодів, друга група входів якого з'єднана з виходами формувача коду задання діапазону вимірювання, а перша група виходів підключена до перших входів другої групи елементів "І", виходи якої з'єднані з виходами третього елемента "АБО", вихід якого підключений до лічильного входу першого лічильника, вхід установки якого з'єднаний з виходами установки другої групи лічильних декад, лічильні входи всіх декад якої і вихід останньої з них підключені до других входів другої групи елементів "І", крім того, лічильний вхід першої декади з другої групи з'єднаний з виходом четвертого елемента "АБО", перший вхід якого підключений до виходу третього елемента "І", а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого елемента "І", перший вхід якого підключений до виходу другого елемента "І", а другий вхід з'єднаний з виходом другого елемента "НІ", вхід якого підключений до виходу формувача сигналу керування, першого входу третього елемента "І" і першого входу п'ятого елемента "І", другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента затримки, а вихід підключений до другого входу першого елемента "АБО", вихід якого з'єднаний з другим входом третього елемента "І", вхід установки в одиничний стан регістра з'єднаний з першим виходом блока керування і виходами установки першої групи лічильних декад, лічильний вхід першої декади з цієї групи підключений до виходу другого лічильника, причому другий вхід блока керування з'єднаний з виходом другого елемента "АБО", а друга група виходів перетворювача керуючих кодів підключена до другої групи входів цифрового індикатора.

Крім того, перетворювач керуючих кодів містить першу і другу групи елементів "І-НІ", елемент "І-НІ", вихід якого є першим з другої групи виходом перетворювача керуючих кодів, а перший вхід елемента "І-НІ" з'єднаний з першим з першої групи входів перетворювача

керуючих кодів і з першими входами першої групи елементів "I-HI", другі входи якої є другою групою входів перетворювача керуючих кодів, а вихід першого елемента "I-HI" з цієї групи підключений до другого входу елемента "I-HI" і до входу елемента "HI", вихід якого є першим з першої групи виходом перетворювача керуючих кодів, решта виходів першої групи перетворювача керуючих кодів з'єднані з входами другої групи елементів "I-HI", перші входи якої підключені до виходів першої групи елементів "HI", а другі входи з'єднані з виходами першої групи елементів "I-HI", виключаючи її перший елемент, і з входами другої групи елементів "HI" відповідно, виходи якої є виходами другої групи перетворювача керуючих кодів, причому входи першої групи елементів "HI" є виходами першої групи перетворювача керуючих кодів.

Регістр, згідно винаходу, містить групу D-тригерів, D-входи яких є інформаційними входами розрядів регістра, C-входи з'єднані між собою і з входом запису регістра, S-входи з'єднані між собою і з входом установки регістра в одиничний стан, R-входи з'єднані між собою і з нульовою шиною пристрою, а прямі входи D-тригерів є виходами розрядів регістра.

Сукупність суттєвих ознак винаходу, що заявляється, дозволяє проводити масштабування вхідної величини в процесі її надходження з більш широким діапазоном значень коефіцієнту перетворення і з більшою точністю. Розширення діапазону значень коефіцієнту перетворення досягається за рахунок отримання його значень як більших, так і менших за 1. Зменшення похибки перетворення забезпечується за рахунок того, що всі пакки вихідних імпульсів, включаючи першу і останню, формуються повноцінними.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображена структурна схема цифрового інтенсиметра; на фіг. 2 - структурна схема перетворювача керуючих кодів; на фіг. 3 - структурна схема регістра.

В склад цифрового інтенсиметра (фіг. 1) входять інформаційний вхід 1 пристрою, елемент "I" 2, елемент "АБО" 3, елемент "HI" 4, формувач 5 коду задання коефіцієнта помноження, комбінаційний суматор 6, регістр 7, елемент "I" 8, елемент 9 затримки, елементи "I" 10, 11 і 12, елемент "АБО" 13, блок 14 керування, формувач 15 запускаючого сигналу, елемент "HI" 16, формувач 17 сигналу керування, цифровий індикатор 18, дешифратор 19, лічильник 20, генератор 21, лічильник 22, група лічильних декад  $23_1...23_\alpha$ , формувач 24 коду задання часу вимірювання, група елементів "I"  $25_0...25_\alpha$ , елемент "АБО" 26, група лічильних декад  $27_1...27_\alpha$ , формувач 28 коду задання діапазону вимірювання, перетворювач 29 керуючих кодів, група елементів, "I"  $30_0...30_\alpha$  і елемент "АБО" 31.

В склад варіанта побудови перетворювача керуючих кодів 29 (фіг. 2) входять група елементів "HI"  $32_1...32_\alpha$ , група елементів "I-HI"  $33_0...33_\alpha$ , елемент "HI" 34, група елементів "I-HI"  $35_1...35_\alpha$ , елемент "I-HI" 36 і група елементів "HI"  $37_1...37_\alpha$ .

В склад варіанта побудови регістра 7 (фіг. 3) входить група D-тригерів  $38_1...38_m$ .

Формувачі 5, 17, 24 і 28 можуть являти собою механічні двох і більше позиційні перемикачі. Формувачем 15 запускаючого сигналу може бути механічна кнопка з підключеним до неї пристроєм для усунення механічного тремтіння.

Перший вхід елемента "I" 2 підключений до інформаційного входу 1 пристрою, другий його вхід з'єднаний з входом установки лічильника 22 і другим виходом блока керування 14, а вихід елемента "I" 2 підключений до першого входу елемента "АБО" 3, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента "I" 12, а вихід підключений до входу елемента "HI" 4, другого входу елемента "I" 10 і першого входу елемента "I" 8, другий вхід якого з'єднаний з виходом переносу комбінаційного суматора 6, перша група входів якого підключена до виходів формувача 5 коду задання коефіцієнта помноження, друга група входів з'єднана з виходами розрядів регістра 7, інформаційні входи розрядів якого підключені до виходів розрядів комбінаційного суматора 6, вхід запису регістра 7 з'єднаний з виходом елемента "HI" 4, а вхід установки в одиничний стан підключений до першого виходу блока 14 керування і до входів установки групи лічильних декад  $23_1...23_\alpha$ , лічильні входи всіх декад якої і вихід останньої з них з'єднані з першими входами групи елементів "I"  $25_0...25_\alpha$ , виходи якої підключені до входів елемента "АБО" 26, а другі входи з'єднані з виходами формувача 24 коду задання часу вимірювання і першою групою входів перетворювача 29 керуючих кодів, друга група входів якого підключена до виходів формувача 28 коду задання діапазону вимірювання, а друга група входів з'єднана з другою групою входів цифрового індикатора 18, перша група входів якого підключена до виходів дешифратора 19, входи якого з'єднані з виходами розрядів лічильника 20, вхід установки якого підключений до першого виходу блока 14 керування і до входів установки групи лічильних декад  $27_1...27_\alpha$ , а лічильний вхід лічильника 20 з'єднаний з виходом елемента "АБО" 31, входи якого підключені до виходів групи елементів "I"  $30_0...30_\alpha$ , перші входи якої з'єднані з першою групою виходів перетворювача 29 керуючих кодів, а другі входи підключені до лічильних входів групи лічильних декад  $27_1...27_\alpha$  і до виходу останньої з них відповідно, крім того, лічильний вхід декади  $27_1$  з'єднаний з виходом елемента "АБО" 13, перший вхід якого підключений до виходу елемента "I" 10, а другий вхід з'єднаний з виходом елемента "I" 11, перший вхід якого підключений до виходу елемента "I" 8, а другий вхід з'єднаний з виходом елемента "HI" 16, вхід якого підключений до виходу формувача 17 сигналу керування, до першого входу елемента "I" 10 і до першого входу елемента "I" 12, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента 9 затримки, причому перший вхід блока 14 керування підключений до виходу формувача 15 запускаючого сигналу, другий вхід блока 14 керування з'єднаний з виходом елемента "АБО" 26, лічильний вхід декади  $23_i$  підключений до виходу лічильника 22, лічильний вхід якого з'єднаний з виходом генератора 21, а в групах лічильних декад  $23_1...23_\alpha$  і  $27_1...27_\alpha$  вихід кожної чергової декади, крім останньої, з'єднаний з лічильним входом наступної декади.

Пристрій працює наступним чином.

В початковому стані на другому виході блока 14 керування присутній рівень логічного 0, який утримує в

нульовому статі лічильник 22 і в закритому стані елемент "І" 2. В лічильнику 20 міститься результат попереднього вимірювання, який з допомогою дешифратора 19 індикуюється цифровим індикатором 18.

Після подачі на перший вхід блока 14 керування запускаючого сигналу з виходу формувача 15 на першому виході блока 14 формується короткий імпульс, який скидає лічильні декади  $23_1...23_n, 27_1...27_n$  і лічильник 20 в нульовий стан. Цей самий імпульс устанавлює регістр 7 в одиничний стан. Одночасно на другому виході блока 14 керування встановлюється рівень логічної 1, який розблоковує лічильник 22 і відкриває елемент "І" 2. Починаючи з цього моменту імпульси, які поступають на вхід 1 пристрою, проходить через відкритий елемент "І" 2 на перший вхід елемента "АБО" 3.

Розглянемо спочатку роботу пристрою при наявності рівня логічної 1 на виході формувача 17 сигналу керування. В цьому режимі елемент "І" 12 відкритий і імпульси з виходу елемента "І" 8 через елемент 9 затримки і елемент "І" 12 поступають на другий вхід елемента "АБО" 3.

Середня частота імпульсів на виході елемента "АБО" 3 може бути визначена наступним чином:

$$f_2' = f_1 + f_3', \quad (1)$$

де  $f_1$  - середня частота імпульсів на вході 1 пристрою;

$f_3$  - середня частота імпульсів на виході елемента "І" 8.

Комбінаційний суматор 6 разом з регістром 7 і елементом "І" 8 утворюють інтегратор з паралельним переносом, середня частота імпульсів на виході якого, тобто на виході елемента "І" 8, дорівнює

$$f_3 = \frac{A}{M} f_2', \quad (2)$$

де  $A$  - число, яке подається на першу групу входів комбінаційного суматора 6 з виходів формувача 5 коду задання коефіцієнта помноження;

$M$  - ємність комбінаційного суматора 6 і регістра 7.

Якщо комбінаційний суматор 6 працює в двійковому коді, то  $M = 2^m$ , де  $m$  - кількість двійкових розрядів суматора 6 і регістра 7. Елемент "НІ" 4 забезпечує запис чергового значення в регістр 7 після проходження імпульсу через елемент "І" 8.

З рівнянь (1) і (2) випливає:

$$f_2' = \frac{M}{M-A} f_1. \quad (3)$$

При наявності рівня логічної 1 на виході формувача 17, елемент "І" 10 відкритий, а елемент "І" 11 закритий. Отже, імпульси з виходу елемента "АБО" 3 через елемент "І" 10 проходить на вихід елемента "АБО" 13. Таким чином, середня частота імпульсів на виході елемента "АБО" 13 дорівнює

$$f_4' = f_2' = \frac{M}{M-A} f_1 \quad (4)$$

або

$$f_4' = k' f_1, \quad (5)$$

де

$$k' = \frac{M}{M-A}. \quad (6)$$

Число  $A$  може змінюватись в межах

$$0 \leq A \leq M-1. \quad (7)$$

Таким чином, з врахуванням виразів (6) і (7), діапазон зміни коефіцієнта  $k'$  визначається наступним чином:

$$1 \leq k' \leq M. \quad (8)$$

Розглянемо тепер роботу пристрою при наявності рівня логічного 0 на виході формувача 17 сигналу керування. В цьому режимі елемент "І" 12 закритий і імпульси з виходу елемента "І" 2 безпосередньо проходять на вихід елемента "АБО" 3. Таким чином, середня частота імпульсів на виході елемента "АБО" 3 дорівнює

$$f_2'' = f_1. \quad (9)$$

З врахуванням цього, середня частота імпульсів на виході інтегратора з паралельним переносом, тобто на виході елемента "І" 8, визначається рівнянням

$$f_3'' = \frac{A}{M} f_2'' = \frac{A}{M} f_1. \quad (10)$$

В розглянутому режимі елемент "І" 10 закритий, а елемент "І" 11 відкритий. Отже, імпульси з виходу елемента "І" 8 через елемент "І" 11 проходять на вихід елемента "АБО" 13. Таким чином, середня частота імпульсів на виході елемента "АБО" 13 дорівнює

$$f_4'' = f_3'' = \frac{A}{M} f_1 \quad (11)$$

або

$$f_4'' = k'' f_1 \quad (12)$$

де

$$k'' = \frac{A}{M}. \quad (13)$$

З врахуванням виразу (7), діапазон зміни коефіцієнта  $k''$  визначається наступним чином:

$$0 \leq k'' \leq \frac{M-1}{M}. \quad (14)$$

Узагальнюючи рівняння (4), (5), (11) і (12) можна записати

$$f_4 = k f_1 \quad (15)$$

де  $k$  визначається рівнянням (6) чи рівнянням (13). Причому діапазон зміни коефіцієнта  $k$  визначається подвійною нерівністю

$$0 \leq k \leq M, \quad (16)$$

що впливає з виразів (8) і (14).

Починаючи з моменту установки на другому виході блока 14 керування рівня логічної 1, лічильник 22 веде підрахунок імпульсів, які надходять з виходу генератора 21. Через інтервал часу  $T_0$ , який дорівнює мінімальному часу вимірювання, на виході лічильника 22 формується перепад логічних рівнів. Аналогічні перепади формуються на, виходах лічильних декад  $23_1, 23_2, \dots, 23_\alpha$  через інтервали часу  $T_1, T_2, \dots, T_\alpha$  відповідно. Причому

$$T_1 = 10^i \cdot T_0, \quad (17)$$

де  $i = 1, 2, \dots, \alpha$ .

Розглянемо роботу цифрового інтенсиметра при умові, що на виході формувача 24 встановлений код

$$a_0 = 1, a_1 = a_2 = \dots = a_\alpha = 0, \quad (18)$$

а на виході формувача 28 - код

$$b_0 = 1, b_1 = b_2 = \dots = b_\alpha = 0, \quad (19)$$

Перетворювач 29 перетворює коди формувачів 24 і 28 в відповідності з алгоритмом приведеним в табл. 1. Якщо виконуються умови (18) і (19), то на виходах перетворювача 29 будуть сформовані наступні коди:

$$c_0 = 1, c_1 = c_2 = \dots = c_\alpha = 0, \quad (20)$$

$$d_0 = 1, d_1 = d_2 = \dots = d_\alpha = 0, \quad (21)$$

У відповідності з виразом (18) елемент "I"  $25_0$  відкритий, а елементи "I"  $25_1 \dots 25_\alpha$  закриті. Отже, в момент переповнення лічильника 22 перепад логічних рівнів, сформований на його виході, через елемент "АБО" 26 надходить на другий вхід блока 14 керування. При цьому на другому виході блока 14 керування встановлюється рівень логічного 0, елемент "I" 2 закривається, а лічильник 22 встановлюється в нульовий стан, в якому утримується до надходження чергового запускаючого сигналу з виходу формувача 15. Таким чином, час вимірювання  $T$  визначається ємністю лічильника 22 і дорівнює

$$T = T_0. \quad (22)$$

В відповідності з виразом (20) елемент "I"  $30_0$  відкритий, а елементи "I"  $30_1 \dots 30_\alpha$  закриті. Отже, імпульси з виходу елемента "АБО" 13 через елементи "I"  $30_0$  і "АБО" 31 надходять на вхід лічильника 20, а їх середня частота, з врахуванням рівняння (15), дорівнює

$$f_5 = f_4 = k f_1. \quad (23)$$

За час вимірювання  $T$  в лічильнику 20, з врахуванням рівнянь (22) і (23), буде зафіксоване число

$$N = f_5 T = k f_1 T_0 \quad (24)$$

або

$$N = k \cdot n_0, \quad (25)$$

де

$$n_0 = f_1 \cdot T_0 \quad (26)$$

кількість імпульсів, які надійшли на вхід 1 пристрою за час  $T_0$ .

Код, заданий виразом (21), з виходу перетворювача 29 надходить на входи цифрового індикатора 18 і визначає положення коми в результаті вимірювання. В даному випадку значення коду (21) визначає перше зліва положення коми.

Розглянемо тепер більш загальний випадок роботи цифрового інтенсиметра. Нехай, як і раніше, виконується умова (18), а на виході формувача 28 встановлений код

$$b_0 = b_1 = \dots = b_{i-1} = 0, \quad (27)$$

$$b_i = 1, b_{i+1} = b_{i+2} = \dots = b_\alpha = 0,$$

де  $i$  може приймати будь-які значення від 0 до  $\alpha$  включно. В даному випадку на виходах перетворювача 29 керуючих кодів отримаємо (див. табл. 1):

$$c_0 = c_1 = \dots = c_{i-1} = 0, \quad (28)$$

$$c_i = 1, c_{i+1} = c_{i+2} = \dots = c_\alpha = 0$$

$$d_0 = d_1 = \dots = d_{i-1} = 0, \quad (29)$$

$$d_i = 1, d_{i+1} = d_{i+2} = \dots = d_\alpha = 0$$

Так як умова (18) не змінилась, то час вимірювання  $T$  пристрою визначається рівнянням (22). Згідно з виразом (28) елемент "I"  $30_i$  відкритий, а всі решта елементи з групи  $30_0 \dots 30_\alpha$  закриті. Отже, імпульси з виходу елемента "АБО" 13 через лічильні декади  $27_1, 27_2, \dots, 27_i$ , елемент "I"  $30_i$  і елемент "АБО" 31 надходять на вхід лічильника 20. Таким чином, середня частота імпульсів на вхід лічильника 20, з врахуванням рівняння (15), дорівнює

$$f_5 = \frac{f_4}{10^i} = \frac{k}{10^i} f_1. \quad (30)$$

За час вимірювання  $T$  в лічильнику 20, з врахуванням рівнянь (22) і (30), буде зафіксоване число

$$N = f_5 T = \frac{k}{10^i} f_1 T_0 \quad (31)$$

або

$$N = \frac{k}{10^i} n_0, \quad (32)$$

де  $n_0$  визначається виразом (26).

Код (29), який надходить на входи індикатора 18, зсуває кому на  $i$  знаків вправо по відношенню до її крайнього зліва положення (див. табл. 1). Тим самим забезпечується подання результату вимірювання цифровим індикатором 18 в одних і тих самих вибраних одиницях для будь-яких  $i = 0, 1, 2, \dots, \alpha$ , тобто для будь-якого заданого формувачем 28 діапазону вимірювання.

Розглянемо роботу пристрою при зміні часу вимірювання. Нехай на виходах формувача 24 встановлений код

$$\begin{aligned} a_0 = 0, a_1 = a_2 = \dots = a_{i-1} = 0, a_i = 1, \\ a_{i+1} = a_{i+2} = \dots = a_\alpha = 0, \end{aligned} \quad (33)$$

де  $i$  може приймати будь-які значення від 1 до  $\alpha$  включно. Тоді, незалежно від коду формувача 28, на виходах перетворювача 29 отримаємо (див. табл. 1):

$$c_0 = 0, c_1 = c_2 = \dots = c_{i-1} = 0, \quad (34)$$

$$c_i = 1, c_{i+1} = c_{i+2} = \dots = c_\alpha = 0, \\ d_0 = 1, d_1 = d_2 = \dots = d_\alpha = 0. \quad (35)$$

Згідно з виразом (33) елемент "I" 25<sub>i</sub> відкритий, а всі решта елементів з групи 25<sub>0</sub>...25 <sub>$\alpha$</sub>  закриті. Отже, в момент переповнення лічильної декади 23<sub>i</sub> перепад логічних рівней, сформований на її виході, через елемент "I" 25<sub>i</sub> і елемент "АБО" 26 надходить на другий вхід блока 14 керування, викликаючи рівень логічного 0 на другому виході останнього, закриття елемента "I" 2 і обнулення лічильника 22. Таким чином, час вимірювання  $T$  визначається загальною ємністю лічильника 22 і лічильник декад 23<sub>1</sub>, 23<sub>2</sub>, ..., 23 <sub>$i$</sub> . Згідно з раніше прийнятим позначенням, можна записати

$$T = T_i \quad (36)$$

або, з врахуванням рівняння (17),

$$T = 10^i \cdot T_0 \quad (37)$$

З виразу (34) випливає, що в даному випадку, середня частота імпульсів на вході лічильника 20 визначається рівнянням (30). За час вимірювання  $T$  в лічильнику 20, з врахуванням рівнянь (30) і (37), буде зафіксоване число

$$N = f_5 \cdot T = \frac{k}{10^i} f_1 \cdot 10^i \cdot T_0 = k f_1 T_0 \quad (38)$$

тобто, для випадку, який розглядається, справедливі формули (25) і (26).

Код (35), який надходить на входи індикатора 18, фіксує кому результату вимірювання в крайньому лівому положенні (див. табл. 1). Тим самим забезпечується представлення результатів вимірювання в одних і тих самих одиницях для будь-якого, заданого формувачем 24, часу вимірювання.

В запропонованому пристрої досягнуте розширення діапазону значень коефіцієнта перетворення в сторону значень, менших за 1, тобто середня частота імпульсів на вході лічильника результату може бути як більшою, так і меншою ніж частота імпульсів на інформаційному вході пристрою.

Наявність в складі запропонованого пристрою лічильних декад 27<sub>1</sub>...27 <sub>$\alpha$</sub>  дозволяє додатково розширити діапазон коефіцієнту перетворення в сторону його малих значень. Так, наприклад, якщо на виходах формувача 28 - код

$$b_0 = b_1 = \dots = b_{\alpha-1} = 0, b_\alpha = 1, \quad (39)$$

то, у відповідності з табл. 1 і рівнянням (30), отримаємо

$$f_5 = \frac{k}{10^\alpha} f_1, \quad (40)$$

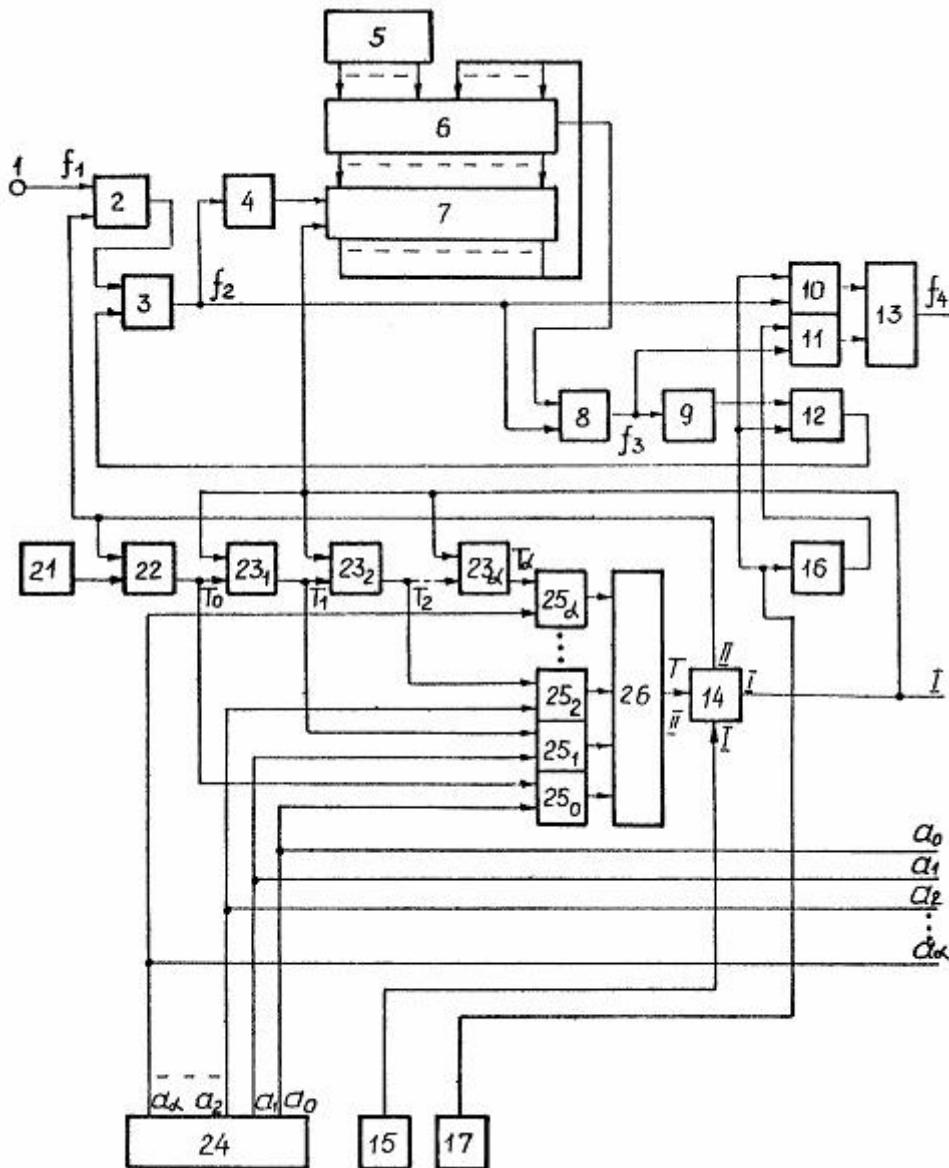
тобто значення коефіцієнту перетворення додатково зменшується в  $10^\alpha$  раз.

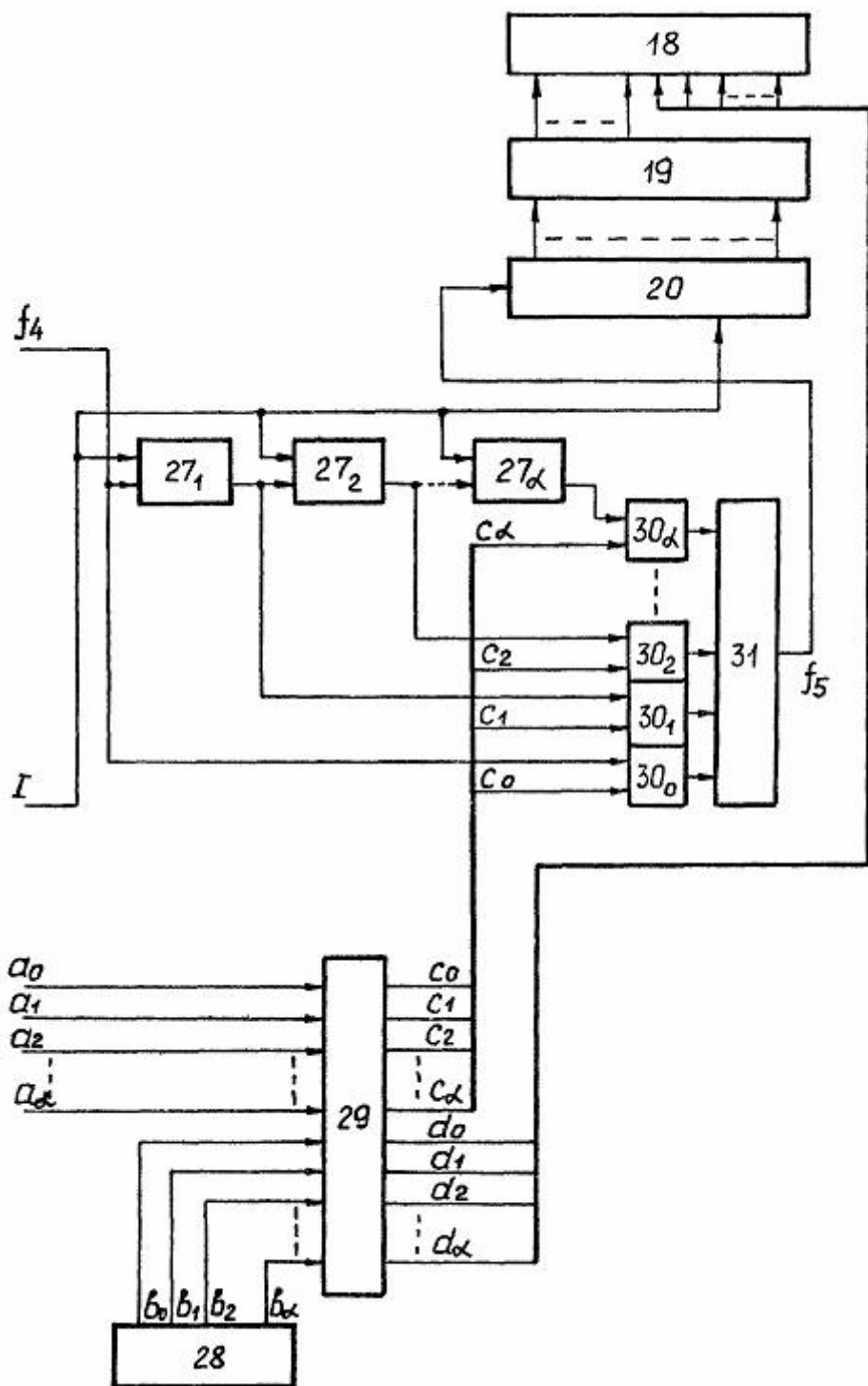
Розширення діапазону зміни коефіцієнту перетворення в сторону значень, менших за 1, та значне зменшення похибки перетворення дозволяє використовувати запропонований пристрій для вимірювання великих інтенсивностей імпульсних потоків, що суттєво розширює його функціональні можливості.

Таблица 1

Вихідний код формула 24	Час вимрю- вання	Вихідний код формула 28	Вихідні коди перетворювача 29		Співвідно- шення між частотами	Розташування комі на індикаторі 18						
$a_0 a_1 a_2 \dots a_n$	$T$	$b_0 b_1 b_2 \dots b_n$	$c_0 c_1 c_2 \dots c_n$	$d_0 d_1 d_2 \dots d_n$	$f_5$ і $f_4$							
100...0	$T_0$	100...0	100...0	100...0	$f_5 = f_4$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
100...0	$T_0$	010...0	010...0	010...0	$f_5 = f_4 / 10^1$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
100...0	$T_0$	001...0	001...0	001...0	$f_5 = f_4 / 10^2$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
...	...	...	...	...	...	...						
100...0	$T_0$	000...1	000...1	000...1	$f_5 = f_4 / 10^0$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
010...0	$T_1 = 10^1 T_0$	* * * ... *	010...0	100...0	$f_5 = f_4 / 10^1$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
001...0	$T_2 = 10^2 T_0$	* * * ... *	001...0	100...0	$f_5 = f_4 / 10^2$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
...	...	...	...	...	...	...						
000...1	$T_n = 10^n T_0$	* * * ... *	000...1	100...0	$f_5 = f_4 / 10^n$	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						

Примітка. \* - дозвільний рівень сигналу.





Фиг. 1(б)

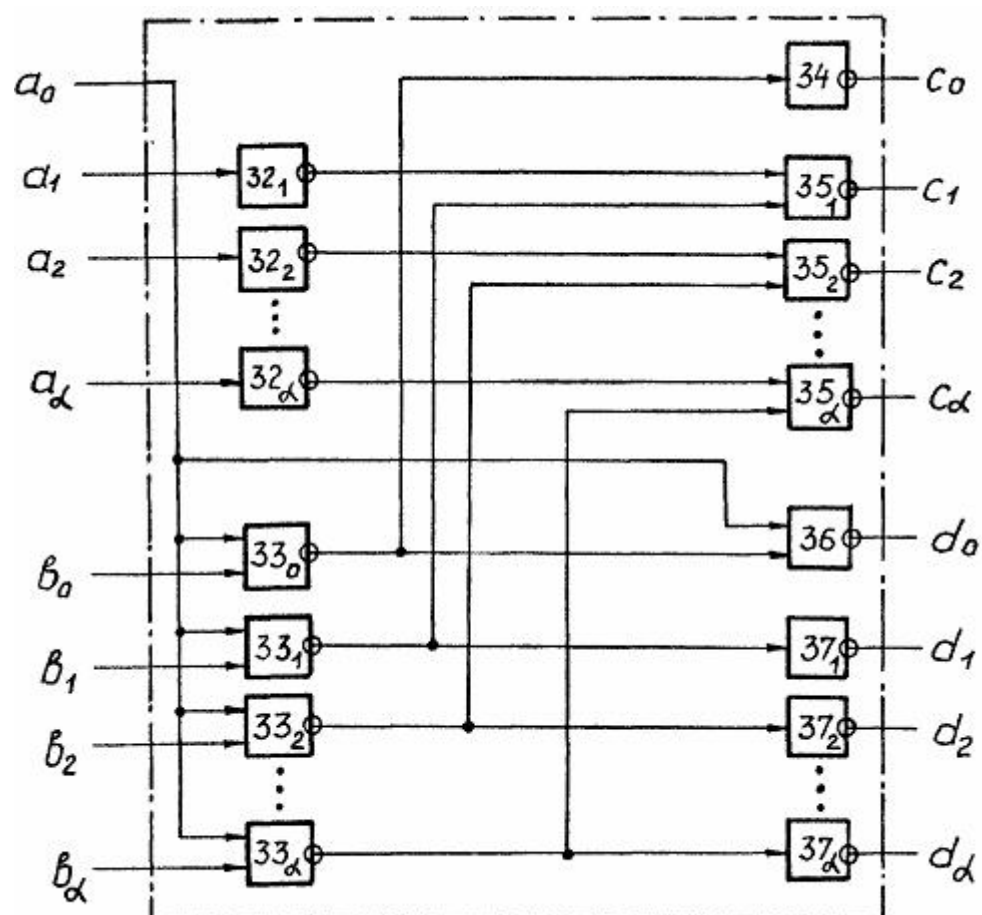


Fig. 2

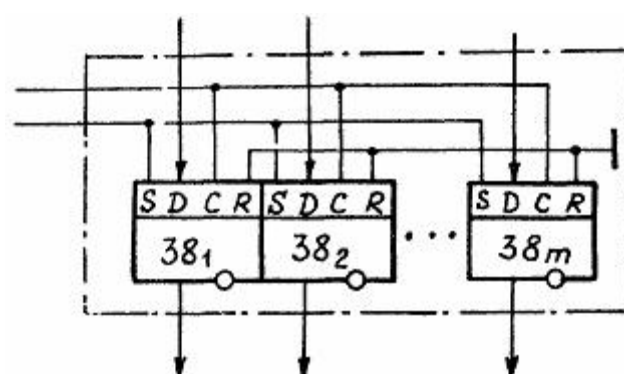


Fig. 3