



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79854 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01R 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗАПОВНЕННЯ

1

(21) а200507660
(22) 01.08.2005
(24) 25.07.2007
(46) 25.07.2007, Бюл. №11, 2007р.
(72) Юриш Сергій Юрійович
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА", Юриш Сергій Юрійович
(56) Кирианаки Н.В., Витер А.С., Котыло О.Б.,
Юриш С.Ю. Универсальный микропроцессорный
частотомер // Приборы и системы управления. -
1987. - N8. - С.26-27
UA 21972, 30.04.1998
UA 18483, 25.12.1997
SU 932420, 30.02.1982
SU 808955, 28.02.1981
RU 2173857, 20.09.2001
GB 1188343, 15.04.1970
US 6008655, 28.12.1998

2

(57) Спосіб вимірювання коефіцієнта заповнення, який полягає в тому, що одночасно вимірюють довжину імпульсу та період імпульсної послідовності, а коефіцієнт заповнення визначають діленням результату вимірювання довжини імпульсу на результат вимірювання періоду, який **відрізняється** тим, що формують інтервал часу перетворення, який задають визначеною відносною похибкою квантування при вимірюванні періоду і який дорівнює цілому числу періодів вхідної імпульсної послідовності протягом часу перетворення, протягом довжини кожного з імпульсів послідовності лічать імпульси зразкової частоти, а по закінченні часу вимірювання коефіцієнт заповнення визначають діленням результату вимірювання усередненої довжини імпульсу на результат вимірювання усередненого періоду.

Винахід відноситься до техніки вимірювання частотно-часових параметрів імпульсних сигналів і може бути використаний при проектуванні перетворювачів коефіцієнта заповнення імпульсів періодичної послідовності або їх шпаруватості в код для інтелектуальних цифрових сенсорів.

Відомий спосіб вимірювання коефіцієнта заповнення, який полягає в тому, що вимірюють одночасно довжину імпульсу та період імпульсної послідовності, а коефіцієнт заповнення визначають діленням результату вимірювання довжини імпульсу на результат вимірювання періоду [Кирианаки Н.В., Витер А.С., Котыло О.Б., Юриш С.Ю. Универсальный микропроцессорный частотомер // Приборы и системы управления. - 1987. - N8. - С.26-27].

Однак при цьому способі вимірювання висока точність може бути досягнута тільки у діапазоні низьких або інфранизьких частот вхідної імпульсної послідовності.

В основу винаходу покладена задача створення способу вимірювання коефіцієнта заповнення імпульсів періодичної послідовності з підвищеною точністю у всьому діапазоні частот вхідної імпульсної послідовності.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі для вимірювання коефіцієнта заповнення, який полягає в тому, що вимірюють одночасно довжину імпульсу та період імпульсної послідовності, а коефіцієнт заповнення визначають діленням результату вимірювання довжини імпульсу на результат вимірювання періоду згідно з винаходом, формують інтервал часу перетворення, який задають потрібною відносною похибкою квантування при вимірюванні періоду і який дорівнює цілому числу періодів вхідної імпульсної послідовності, протягом цього часу, а також протягом довжини кожного з імпульсів послідовності лічать імпульси зразкової частоти, а по закінченні часу вимірювання коефіцієнт заповнення визначають діленням результату вимірювання усередненої довжини імпульсу на результат вимірювання усередненого періоду.

Це дозволяє вимірювати коефіцієнт заповнення з підвищеною точністю за рахунок того, що похибка перетворення не залежить від частоти вхідної імпульсної послідовності.

На Фіг. зображені часові діаграми способу вимірювання коефіцієнта заповнення, де T_x - період вхідної імпульсної послідовності; τ_x - довжина ім-

(13) C2

(11) 79854

(19) UA

пульсу; Δt_1 , Δt_2 , - абсолютні похибки квантування довжини імпульсу; T_0 - період зразкової частоти; N_δ - наперед задане число, яке задається потрібною відносною похибкою δ вимірювання періоду і визначається так $N_\delta = 1/\delta$; ΔN - число імпульсів зразкової частоти, які необхідно лічити до появи наступного фронту імпульсу вхідної послідовності і формування часу вимірювання T_q , кратного періоду вхідної імпульсної послідовності.

Спосіб для вимірювання коефіцієнта заповнення здійснюється так. Відповідно до потрібної відносної похибки вимірювання періоду δ розраховують число $N_\delta = 1/\delta$. Протягом інтервалу часу $N_\delta T_0$ та довжин ряду імпульсів t_x вхідної послідовності лічать одночасно імпульси зразкової частоти f_0 , а потім протягом інтервалу часу $\Delta N T_0$ продовжують лічбу імпульсів зразкової частоти f_0 до появи наступного фронту імпульсу вхідної послідовності. Таким чином, формують час вимірювання, кратний періоду імпульсів вхідної послідовності. Коефіцієнт заповнення розраховують згідно з наступним виразом:

$$K_3 = \frac{N_{\tau_x}}{N_{\bar{\tau}_x}} = \frac{\bar{\tau}_x}{\tau_x}, \quad (1)$$

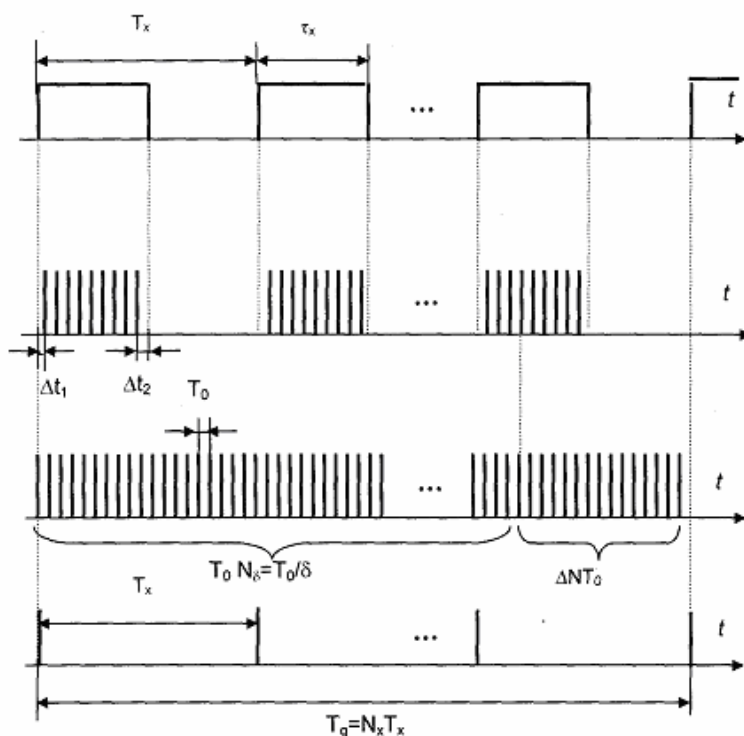
$$\text{де} \\ N_{\tau_x} = (N_\delta + \Delta N) \tau_x / T_0, \quad (2)$$

$$N_{\bar{\tau}_x} = (N_\delta + \Delta N) \bar{\tau}_x / T_0, \quad (3)$$

Крім коефіцієнта заповнення можна визначити також шпаруватість імпульсів за наступним виразом:

$$Q = \frac{N_{\bar{\tau}_x}}{N_{\tau_x}} = \frac{\bar{\tau}_x}{\tau_x} = \frac{1}{K_3}, \quad (4)$$

Таким чином, запропонований спосіб вимірювання коефіцієнта заповнення підвищує точність за рахунок того, що похибка вимірювання не залежить від частоти вхідної послідовності імпульсів, та визначається переважно похибками вимірювання довжини імпульсу t_x . Крім того, спосіб дозволяє усунути складову похибки вимірювання, яка пов'язана з некратністю часу перетворення з періодом вхідної імпульсної послідовності.



Фіг.