



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78146 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01R 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВОГО ЗСУВУ

1

(21) а200507656

(22) 01.08.2005

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. №2, 2007р.

(72) Юриш Сергій Юрійович, Кіріанакі Микола Володимирович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", Юриш Сергій Юрійович, Кіріанакі Микола Володимирович

(56) SU 1596272 A1, 30.09.1990

WO 8901634, 23.02.1989

(57) Спосіб вимірювання фазового зсуву, який полягає в тому, що формують зразковий фіксований інтервал часу, який вибирають більшим за період самої низької частоти послідовностей, фазовий зсув між якими вимірюється, протягом цього часу вимірювання квантують часові інтервали, які пропорційні фазовому зсуву між двома імпульсними

2

послідовностями, та лічать загальну кількість імпульсів, який **відрізняється** тим, що тривалість фіксованого інтервалу часу визначають потрібною відносною похибкою квантування періоду імпульсів першої вхідної імпульсної послідовності, визначають середнє значення інтервалу часу, який пропорційний фазовому зсуву, і середнє значення періоду за час вимірювання, який кратний періоду вхідного сигналу, для чого лічать число періодів імпульсів, що квантують, яке визначається потрібною відносною похибкою квантування періоду вхідного сигналу і закінчують лічбу з появою наступного імпульсу першої послідовності, одночасно, протягом часу вимірювання, квантують часові інтервали, які пропорційні фазовому зсуву, та лічать імпульси протягом цих інтервалів, за величиною нагромаджених чисел визначають фазовий зсув між двома імпульсними послідовностями.

Винахід відноситься до техніки вимірювання фазового зсуву між двома імпульсними послідовностями однакової частоти і може бути використаний для підвищення точності та розширення частотного діапазону перетворювачів фазового зсуву в код.

Відомий спосіб вимірювання фазового зсуву, який полягає в тому, що формують зразковий фіксований інтервал часу, який вибирають більшим за період самої низької частоти послідовностей, фазовий зсув між якими вимірюється, протягом цього часу вимірювання квантують часові інтервали, які пропорційні фазовому зсуву між двома імпульсними послідовностями, та лічать загальну кількість імпульсів [Мирский Г.Я. Электронные измерения. - М.: Радио и связь, 1986. - 440с].

Однак при цьому способі вимірювання існує похибка від некратності часу вимірювання до періоду вхідного сигналу, а також звужується частотний діапазон.

В основу винаходу покладена задача створення способу вимірювання фазового зсуву між двома імпульсними послідовностями з підвищеною точністю і розширеним частотним діапазоном.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі для вимірювання фазового зсуву, який полягає в тому, що формують зразковий фіксований інтервал часу, який вибирають більшим за період самої низької частоти послідовностей, фазовий зсув між якими вимірюється, протягом цього часу вимірювання квантують часові інтервали, які пропорційні фазовому зсуву між двома імпульсними послідовностями, та лічать загальну кількість імпульсів, згідно з винаходом, тривалість фіксованого інтервалу часу визначають потрібною відносною похибкою квантування періоду імпульсів першої вхідної імпульсної послідовності, визначають середнє значення інтервалу часу, який пропорційний фазовому зсуву, і середнє значення періоду за час вимірювання, який кратний періоду вхідного сигналу, для чого лічать число періодів імпульсів, що квантують, яке визначається потрібною відносною похибкою квантування періоду вхідного сигналу і закінчують лічбу з появою наступного імпульсу першої послідовності. Одночасно, протягом часу вимірювання, квантують часові інтервали, які пропорційні фазовому зсуву, та лічать імпульси протягом цих інтервалів. За величиною нагрома-

(13) C2

(11) 78146

(19) UA

джених чисел визначають фазовий зсув між двома імпульсними послідовностями.

Це дозволяє вимірювати фазовий зсув з підвищеною точністю за рахунок усунення похибки від не кратності часу вимірювання і періоду сигналу, а також розширює частотний діапазон вимірювання до інфранизьких частот.

На кресленні зображені часові діаграми способу вимірювання фазового зсуву, де: T_x - період вхідних сигналів; t_x - інтервал часу, який пропорційний фазовому зсуву φ_x ; f_0 - зразкова тактова частота імпульсів, що квантують; N_δ - наперед задане число, яке задається потрібною відносною похибкою δT_x вимірювання періоду $N_\delta = 1/\delta T_x$; ΔN - число імпульсів зразкової частоти f_0 , які необхідно лічити до появи наступного імпульсу першої послідовності і число N_{T_x} періодів, які формують час вимірювання T_q кратного періоду вхідного сигналу; t_1 , t_2 , t_3 і t_4 - певні моменти часу.

Спосіб для вимірювання фазового зсуву здійснюється так. Згідно потрібної похибки вимірювання періоду δT_x розраховують число $N_\delta = 1/\delta T_x$. Протягом інтервалу часу $N_\delta T_0$ лічать імпульси зразкової частоти f_0 та імпульси, які заповнюють інтервали часу t_x , що пропорційні фазовому зсуву.

Починаючи з моменту часу t_3 і до появи наступного імпульсу першої послідовності (момент часу t_4) протягом інтервалу часу $\Delta N T_0$ продовжують лічити імпульси тактової частоти f_0 , формуючи час вимірювання T_q кратний періоду вхідних сигналів.

Лічбу імпульсів припиняють в момент часу t_4 . Фазовий зсув розраховують згідно з наступним виразом:

$$N_{\varphi x} = 360 \frac{N_{t_x}}{N_{T_x}} = 360 \frac{t_x}{T_x} = \varphi_x^0 \quad (1)$$

де:

$$N_{t_x} = (N_\delta + \Delta N) \frac{t_x}{T_0} \quad (2)$$

$$N_{T_x} = (N_\delta + \Delta N) \frac{T_x}{T_0} \quad (3)$$

Таким чином, запропонований спосіб вимірювання фазового зсуву підвищує точність за рахунок усунення похибки від не кратності часу вимірювання і періоду сигналу, а також розширює частотний діапазон вимірювання до інфранизьких частот. Похибка вимірювання не залежить від частоти вхідного сигналу і визначається, переважно похибкою вимірювання інтервалу часу t_x .

