



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11)957166

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.02.81 (21) 3254944/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.09.82. Бюллетень № 33

Дата опубликования описания 07.09.82

(51) М. Кл.³

G 04 F 10/04 //
H 03 K 13/20

(53) УДК 681.

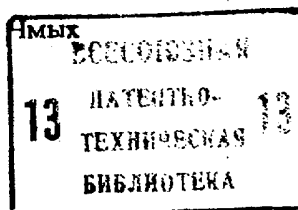
.325.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. С. Глинченко, С. В. Чепурных и М. К.

(71) Заявитель

Красноярский политехнический институт



(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ В КОД

Изобретение относится к импульсной и измерительной технике и может быть использовано для преобразования интервалов времени в цифровой код.

Известно устройство, для измерения интервалов времени, содержащее фазосдвигающие цепочки с подключенными к их выходам элементами И, связанными вторыми входами с регистром, а выходами через элемент ИЛИ и элемент И с счетчиком, а также последовательно соединенные первый управляющий триггер, элемент И и второй управляющий триггер [1].

Недостатками этого устройства являются ограниченные точность преобразования и быстродействие.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является преобразователь интервалов времени в код, содержащий задающий генератор и блок формирования N сдвинутых во времени последовательностей счетных импульсов, включающий в себя фазосдвигающие устройства,

подключенные к задающему генератору и соединенные с ними последовательно формирователи импульсов, выходы которых, являющиеся выходами блока, связаны с N последовательно соединенными вентилями и счетчиками, к выходам которых подключен сумматор, вторые объединенные входы всех вентилях являются входами устройства [2].

Недостатком известного устройства является сложность его аппаратной реализации, требующей применения много-разрядного сумматора и N счетчиков разрядностью до 20 и более бит. Это ограничивает число параллельных каналов квантования N и предельно достижимую точность преобразования. Кроме того, известное устройство не может быть непосредственно использовано для многократного преобразования в код периодически следующих интервалов времени, что не позволяет повысить точность преобразования за счет эффекта усреднения.

Целью изобретения является повышение точности преобразования и надежности устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь интервалов времени в код, содержащий задающий генератор, счетчик, блок формирования N сдвинутых последовательностей счетных импульсов, выходы которого подключены к первым входам соответствующих временных селекторов, вторые входы которых объединены и подключены к входной шине, введен блок объединения импульсных последовательностей, времязадающий блок, элемент совпадений и формирователь импульсов привязки, причем выход задающего генератора подключен к первым входам времязадающего блока и элемента совпадений, выход которого подключен к входу блока формирования N сдвинутых последовательностей счетных импульсов, и входу формирователя импульсов привязки, первый и второй выходы которого соединены соответственно с первой и второй группами входов блока объединения импульсных последовательностей, информационные входы которого подключены к выходам соответствующих временных селекторов, а выход — к входу счетчика, второй вход элемента совпадений соединен с выходом времязадающего блока, второй вход которого подключен к входной шине.

Блок объединения импульсных последовательностей содержит K последовательно соединенных ступеней преобразования

$$K = \begin{cases} \lceil \log_2 N \rceil + 1, & \text{при } N \neq 2^n \\ \lceil \log_2 N \rceil, & \text{при } N = 2^n \end{cases}$$

где $\log_2 N$ — целая часть числа, заключенного в скобках;

N — количество сдвинутых последовательностей, поступающих на информационные входы блока;

n — целое число: $n = 1, 2, 3, \dots, N$) выход последней из которых является выходом блока, первая и вторая группы входов которого являются объединенными первыми и вторыми соответственно входами ступеней преобразования, а информационные входы первой ступени преобразования являются информационными входами блока объединения импульсных последовательностей.

Кроме того, каждая из ступеней преобразования содержит m_i счетных триггеров

$$m_i = \begin{cases} 1, & \text{при нечетном числе входов ступени,} \\ 0, & \text{при четном числе входов ступени} \end{cases}$$

и ℓ_i идентичных ячеек преобразования $\ell_i = \begin{cases} \lceil N/2 \rceil & \text{при } i = 1 \\ \lceil (\ell_{i-1} + m_{i-1}) / 2 \rceil & \text{при } i \neq 1 \end{cases}$, где i — номер ступени преобразования), причем первый и второй входы ступени подключены к первому и второму синхровходам соответственно ячейки преобразования, каждый из двух счетных входов которой соединен с одним из информационных входов ступени преобразования, выходы ячеек являются выходами ступени преобразования.

Каждая ячейка преобразования содержит два счетных триггера, два D -триггера и элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, причем входы счетных триггеров являются счетными входами ячейки, C -входы первого и второго D -триггеров являются соответственно первым и вторым синхровходами ячейки, выходы первого и второго счетных триггеров подключены к D -входам соответственно первого и второго D -триггеров, выходы которых через элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединены с выходами ячейки.

На фиг. 1 показана структурная схема преобразователя; на фиг. 2 — временные диаграммы, иллюстрирующие его работу.

Преобразователь интервалов времени в код содержит блок 1 формирования сдвинутых во времени последовательностей счетных импульсов, соединенные с ним временные селекторы 2, задающий генератор 3, времязадающий блок 4, элемент 5 совпадений, соединенный с блоком 1 формирования сдвинутых во времени последовательностей счетных импульсов и формирователь 6 импульсов привязки, соединенный с блоком 7 объединения импульсных последовательностей, содержащим K последовательно соединенных ступеней 8 преобразования, каждая ступень включает в себя m_i счетных триггеров 9 и ℓ_i идентичных ячеек 10 преобразования, каждая из которых содержит два счетных триггера 11 и 12, элемент 13 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и два D -триггера 14 и 15, выход блока 7 подключен к входу счетчика 16.

Устройство работает следующим образом.

Прямоугольные импульсы, соответствующие преобразованным временным интервалам, поступают на объединенные входы

N временных селекторов 2, где в течение времени измерения, задаваемого время-задающим блоком 4 и кратным целому числу периодов сигнала n , осуществляется их параллельное квантование сдвинутыми с помощью блока 1 на время $(i-1)t_0/N$ последовательностями счетных импульсов, с периодом t_0 . Сформированные пачки импульсов поступают на первую ступень блока 7 объединения импульсных последовательностей (фиг. 2 в, г), где осуществляется привязка счетных импульсов к двум сдвинутым на время $t_0/2$ последовательностям импульсов с выхода формирователя 6 (фиг. 2 а, б) импульсов привязки и их попарное объединение с помощью элементов 13 ИСКЛЮЧАЮЩЕ ИЛИ (фиг. 2 и). На фиг. 2 д, е показаны импульсы на выходах соответственно первого и второго счетных триггеров, на фиг. 2 ж, з показаны сигналы на входах элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕ ИЛИ.

Аналогично в последующих ступенях происходит привязка и объединение выходных последовательностей предыдущих ступеней. В результате на выходе блока 7 объединения импульсных последовательностей формируются счетные импульсы с частотой следования задающего генератора 3, которые далее могут непосредственно регистрироваться общим суммирующим счетчиком 16. Необходимое число ступеней определяется соотношением $k = \lceil \log_2 N \rceil + 1$ при $N \neq 2^n$ и $k = \lceil \log_2 N \rceil$ при $N = 2^n$, а число m_i счетных триггеров 9 равно 0 при четном числе входов ступени и 1 при нечетном числе входов ступени; число ячеек преобразования для первой ступени равно $\ell_1 = \lceil N/2 \rceil$, а для i -й ступени $\ell_i = \lceil (\ell_{i-1} + m_{i-1})/2 \rceil$, где $(\ell_{i-1} + m_{i-1})/2$ — целая часть числа, заключенного в скобках.

Так, при $N = 10$, $k = 4$, $\ell_1 = 5$, $m_1 = 0$; $\ell_2 = 2$; $m_2 = 1$; $\ell_3 = 1$; $m_3 = 1$; $\ell_4 = 1$. (m_k всегда равно нулю). Таким образом, даже при большом числе каналов параллельного квантования блок объединения импульсных последовательностей содержит небольшое число дискретных элементов.

Следовательно, благодаря введению новых элементов и связей обеспечивается возможность преобразования в код периодически следующих интервалов времени произвольной длительности, что позволяет повысить точность преобразования за счет статистического усреднения результатов многократных измерений и расширить функциональные возможности преобразователя.

При этом регистрация сдвинутых на очень малое время (t_0/N) счетных импульсов с выходов временных селекторов достигается более простыми и, следовательно, более надежными средствами, чем в известном устройстве, требующем в данном случае использования многозарядных счетчиков и многозарядного накапывающего сумматора. Это позволяет в свою очередь увеличить число параллельных каналов квантования и повысить точность преобразования.

Блок 7 объединения импульсных последовательностей выполняется из стандартных элементарных ячеек, что очень удобно с точки зрения технологии и конструктивной реализации блока.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Преобразователь интервалов времени в код, содержащий задающий генератор, счетчик, блок формирования N сдвинутых последовательностей счетных импульсов, выходы которого подключены к первым входам соответствующих временных селекторов, вторые входы которых объединены и подключены к входной шине, отличающийся тем, что, с целью повышения точности преобразования и надежности устройства, в него введены блок объединения импульсных последовательностей, времязадающий блок, элемент совпадений и формирователь импульсов привязки, причем выход задающего генератора подключен к первым входам времязадающего блока и элемента совпадений, выход которого подключен к входу блока формирования N сдвинутых последовательностей счетных импульсов и входу формирователя импульсов привязки, первый и второй выходы которого соединены соответственно с первой и второй группами входов блока объединения импульсных последовательностей, информационные входы которого подключены к выходам соответствующих временных селекторов, а выход — к входу счетчика, второй вход элемента совпадений соединен с выходом времязадающего блока, второй вход которого подключен к входной шине.

2. Преобразователь по п. 1, отличающийся тем, что блок объединения импульсных последовательностей содержит k последовательно соединенных ступеней преобразования

$$k = \begin{cases} \lceil \log_2 N \rceil + 1 & \text{при } N \neq 2^n \\ \lceil \log_2 N \rceil & \text{при } N = 2^n \end{cases}$$

где $\log_2 N$ - целая часть числа, заключенного в скобках;
 N - количество сдвинутых последовательностей, поступающих на информационные входы блока;
 n - целое число, $n = 1, 2, 3 \dots$
 N), выход последней из которых является выходом блока, первая и вторая группы входов которого являются объединенными первыми и вторыми соответственно входами ступеней преобразования, а информационные входы первой ступени преобразования являются информационными входами блока объединения импульсных последовательностей.

3. Преобразователь по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что каждая из ступеней преобразования содержит m_i счетных триггеров

$$m_i = \begin{cases} 1 & \text{при нечетном числе входов ступени} \\ 0 & \text{при четном числе входов ступени, и} \end{cases}$$

e_i идентичных ячеек преобразования

$$e_i = \begin{cases} \lfloor N/2 \rfloor & \text{при } i = 1 \\ \lfloor (e_{i-1} + m_{i-1})/2 \rfloor & \text{при } i \neq 1, \text{ где} \end{cases}$$

i - номер ступени преобразования, причем первый и второй входы ступени под-

ключены к первому и второму синхровходам соответственно ячейки преобразования, каждый из двух счетных входов которой соединен с одним из информационных входов ступени преобразования, выходы ячеек являются выходами ступени преобразования.

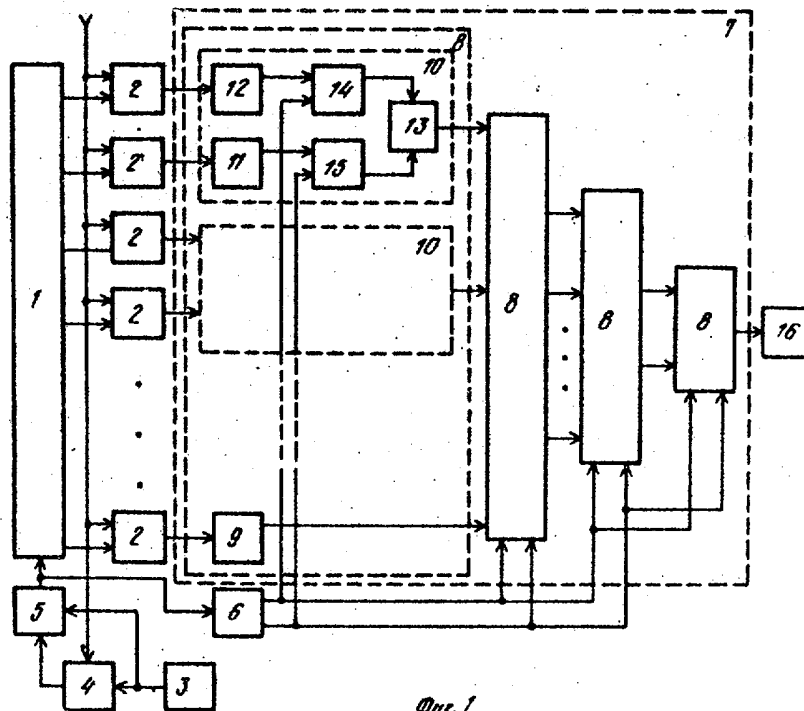
4. Преобразователь по пп. 1, 2 и 3, отличающийся тем, что ячейка преобразования содержит два счетных триггера, два D - триггера и элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, причем входы счетных триггеров являются счетными входами ячейки, C - входы первого и второго D - триггеров являются соответственно первым и вторым синхровходами ячейки, выходы первого и второго счетных триггеров подключены к D - входам соответственно первого и второго D - триггеров, выходы которых через элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединены с выходами ячейки.

Источники информации,

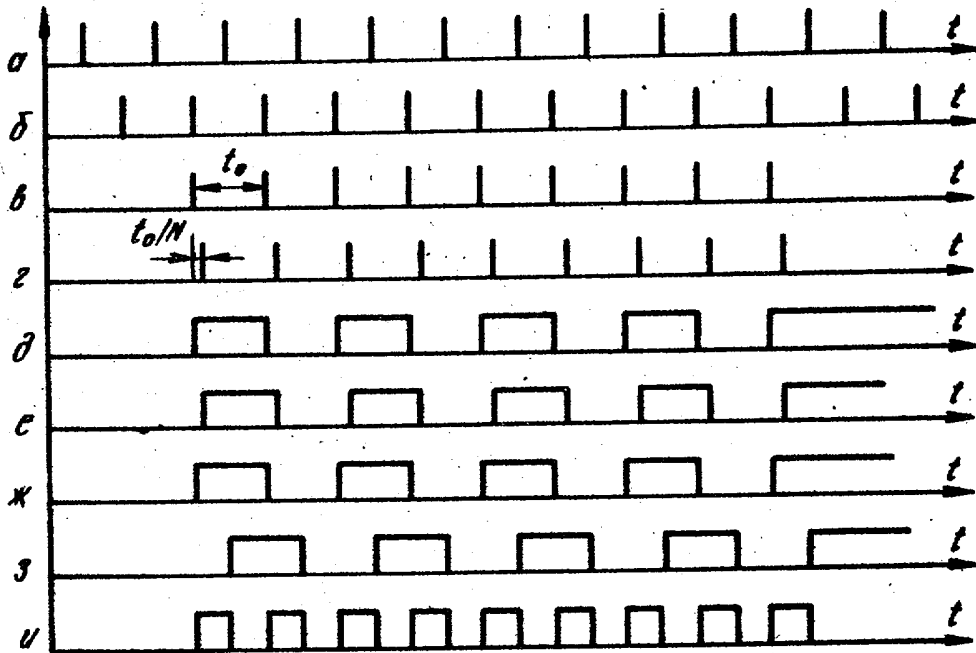
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 558261, кл. G 04 F 10/04, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР № 172354, кл. G 04 F 10/04, 1965.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Л. Плетнева
 Редактор Р. Цирика Техред М. Тепер Корректор А. Ференц

Заказ 6596/36 Тираж 427 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4