СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1100577 A

3(51) G 01 R 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

13 3

Библиотека

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3559292/18-21
(22) 02.03.83
(46) 30.06.84. Бюл. № 24
(72) В.П.Кучеренко и К.М.Ценных

(53) 621.317.77(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 558226, кл. G 01 R 25/00, 1973.
2. Авторское свидетельство СССР № 890265, кл. G 01 R 25/00, 1976.

(54) (57) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ФАЗА-КОД, содержащий первый и второй формирователи импульсов, элемент И, генератор, счетчик импульсов, регистр и элемент задержки, выход которого подключен к управляющему входу регистра, а выходы первого и второго формирователей и генератора соединены с первым, вторым и третьим входами элемента И, выход которого присоединен к одному из входов счетчика, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя, а выход второго формирователя подключен к входу элемента задержки, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения коэффициента использования оборудования, в него введены второй счетчик, блок последовательно включенных m-канальных мультиплексоров, второй элемент И и элемент НЕ, причем управляющие входы блока последовательно включенных m-канальных мультиплексоров подключены к выходам первого счетчика, информационные являются входами управления преобразователем, а выход указанного блока подключен к первому входу второго элемента И, второй вход которого через элемент НЕ подключен к выходу первого элемента И, а выход - к одному из входов второго счетчика, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя, а выходы - с информационными входами регистра.

(19) SU (11) 1100577 A

Изобретение относится к радиоизмерительной и вычислительной технике и может быть использовано в фазовых радиогеодезических и радионавигационных системах, а также в устройствах автоматики и вычислительной техники.

Известен преобразователь фазового сдвига в цифровой код, содержащий два нуль-органа, статические триггеры, кольцевой сдвигающий регистр, элементы И, ИЛИ, счетчики, сумматоры, ключи и блок начальных условий [1].

Данный преобразователь предназначен для работы в фазовых системах с фиксированным соотношением между частотой генератора импульсов заполнения и частотой фазоманипулированного сигнала.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является преобразователь фаза-код, содержащий элемент совпадения, первый и второй формирователи, генератор, счетчик импульсов, регистр и элемент задержки, причем выходы первого и второго формирователей и генератора соединены с первым, вторым и третьим входами элемента совпадения, выход которого присоединен к одному из входов счетчика, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя, а выходы - с информационным входом регистра, управляющий вход которого через элемент задержки подсоединен к выходу второго формирователя [2].

Известный преобразователь фаза-код может быть использован для работы в фазоизмерительной системе с фиксированным соотношением между частотой генератора импульсов заполнения и частотой фазоманипулированного сигнала, кратным, например, числу 2^K или $3{,}6 \cdot 10^K$, где K=1,2,3...

Однако при изменении частоты фазоманипулированного сигнала возникает необходимость перестройки генератора импульсов заполнения с целью сохранения фиксированного соотношения между частотами в конкретной фазоизмерительной системе.

Кроме того, в ряде практических случаев возникает проблема проведения числа импульсов заполнения, пропорционального фазовому сдвигу контролируемых сигналов к числовому эквиваленту, удобному для считывания информации, например, в градусах, и в то же время при сохранении исходной информации в коде, удобном для работы, например, цифровой вычислительной машины.

Известное устройство подобной задачи не решает, что объясняется недостаточным коэффициентом использования оборудования.

Цель изобретения - повышение коэффициента использования оборудования.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь, содержащий элемент И, первый и второй формирователи импульсов, генератор, счетчик импульсов, регистр и элемент задержки, выход которого подключен к управляющему входу регистра, а выходы первого и второго формирователей и генератора соединены с первым, вторым и третьим входами элемента И, выход которого присоединен к одному из входов счетчика, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя, а выход второго формирователя подключен к входу элемента задержки, введены второй счетчик, блок последовательно включенных m-канальных мультиплексоров, второй элемент И и элемент НЕ, причем управляющие входы блока последовательно включенных m-канальных мультиплексоров подключены к выходам первого счетчика, информационные являются входами управления преобразователем, а выход указанного блока подключен к первому входу второго элемента И, второй вход которого через элемент НЕ подключен к выходу второго элемента И, а выход - к одному из входов второго счетчика, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя, а выходы - с информационными входами регистра.

На чертеже представлена структурная схема предлагаемого преобразователя.

Преобразователь фаза-код содержит первый формирователь 1 импульсов, второй формирователь 2 импульсов, генератор 3 импульсов заполнения, элемент 4 И, первый счетчик 5 импульсов, блок 6 последовательно включенных m-канальных мультиплексоров, второй элемент И-7, элемент НЕ-8, второй счетчик 9 импульсов, регистр 10 и элемент 11 задержки.

Выходы формирователей 1 и 2 импульсов и генератора 3 импульсов заполнения подключены к первому, второму и третьему входам элемента И-4, выход которого подключен к счетному входу первого счетчика 5, выполненного, например, в виде двоичного счетчика. Второй вход счетчика 5, являющийся входом установки счетчика в "нуль", подключен к выходу первого формирователя 1 импульсов. Разрядные выходы счетчика 5 подключены к управляющим входам мультиплексоров блока 6, информационные входы которого соединены между собой, образуя разрядные группы управления преобразователем. В качестве примера на чертеже показана структурная организация блока

6 на основе восьмиканальных мультиплексоров. Второй, четвертый, шестой и восьмой входы первого мультиплексора соединены между собой и образуют К-ый разряд кода управления. Третий и седьмой входы первого мультиплексора также соединены между собой и образуют (К-1)-ый разряд кода управления. Четвертый вход первого мультиплексора является (К-2)-ым разрядом кода управления, а первый вход подключен к выходу следующего мультиплексора, информационные входы которого соединены между собой аналогичным образом и образуют соответственно: (К-3)-ый, (К-4)-ый и (К-5)-ый разряды кода управления преобразователем и т.д. Выход первого мультиплексора является выходом блока 6 и подключен к первому входу второго элемента И-7, второй вход которого через элемент НЕ-8 подключен к выходу элемента И-4. Выход элемента И-7 подключен к счетному входу второго счетчика 9 импульсов, второй вход которого, являющийся входом установки счетчика в "нуль", подключен к выходу первого формирователя 1. Выходы разрядов второго счетчика 9 подключены к информационным входам регистра 10, вход управления которым через элемент 11 задержки подключен к выходу второго формирователя 2.

Преобразователь работает следующим образом.

При переходе опорного сигнала $U_0(t)$ контролируемой частоты f_x через нулевое значение формирователь 1 вырабатывает короткий импульс, который обнуляет счетчики 5 и 9 и запирает на это время элемент И 4, обеспечивая надежную установку счетчиков в исходное состояние. После этого импульсы с выхода генератора 3 поступают через элемент И-4 на счетный вход счетчика 5 импульсов и через элемент НЕ-8 и второй элемент И-7 на счетный вход счетчика 9. В зависимости от кода управления (масштабирования), установленного на информационных входах блока 6 за время Δt_x, пропорциональное фазовому сдвигу между опорным и фазоманипулированным сигналами, в счетчик 9 поступает число импульсов N^*, равное

$$N^* = f_0 \sum_{i=1}^{K} \frac{a_i}{2^i} \Delta t_x ,$$

где K - число разрядов двоичного счетчика;

f_0 - частота генератора 3 импульсов заполнения;

a_i - коэффициенты при разрядах с весом 2^i кода управления, принимающие значения 0 и 1.

В счетчик 5 за то же время поступает число импульсов N, равное

$$N = f_0 \Delta t_x .$$

В момент времени, соответствующий переходу фазоманипулированного сигнала $U_x(t)$ через нулевое значение, формирователь 2 вырабатывает короткий импульс, который запирает элемент И 4, фиксируя в счетчиках 5 и 9 числовые значения кодов, и через элемент 11 задержки записывает код счетчика 9 в регистр 10.

При необходимости зафиксированный код в счетчике 5 может быть записан в дополнительный регистр аналогичным образом.

В общем случае коэффициенты a_i кода управления (масштабирования) преобразователя находятся из выражения

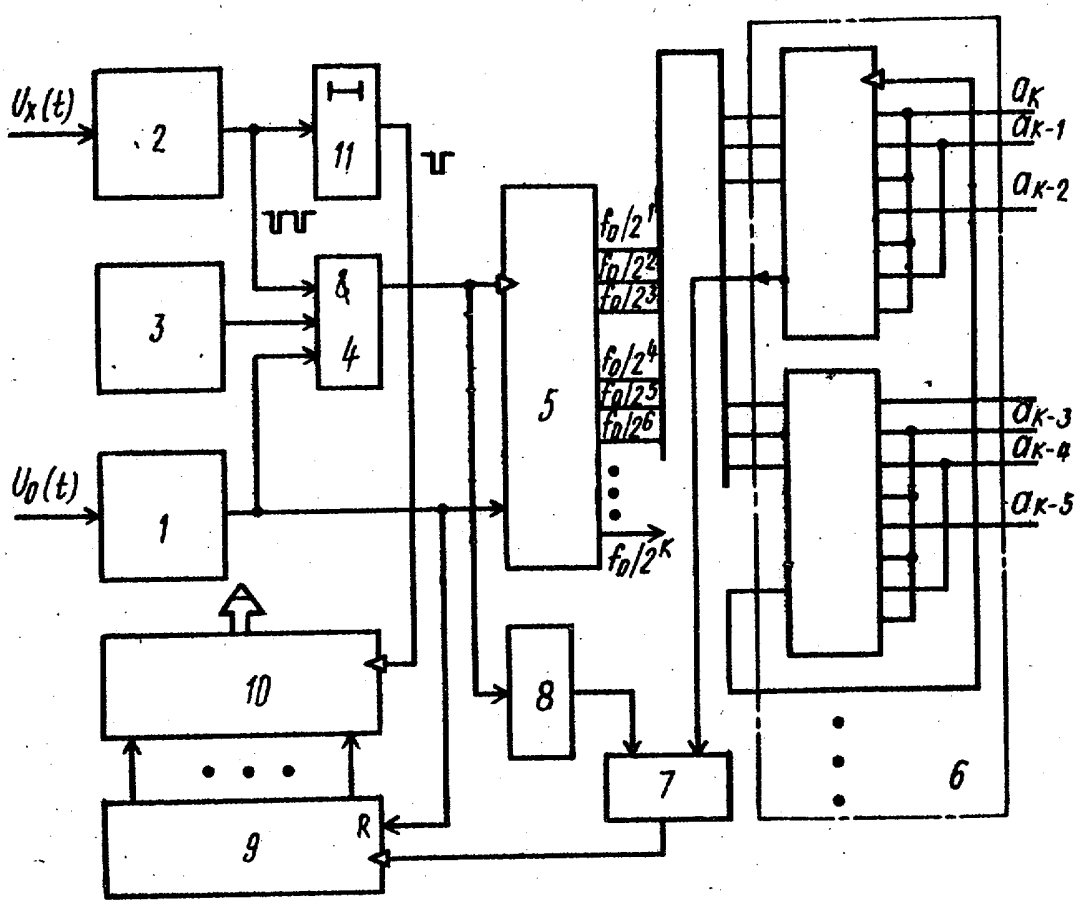
$$B \sum_{i=1}^{K} 2^i \frac{f_x}{f_0} \approx \sum_{i=1}^{K} a_i 2^i ,$$

где B - требуемое число импульсов заполнения в периоде частоты контролируемых сигналов.

Например, при $K=9$, $B=360$, $f_0/f_x = 370$ и коде управления 111110001 в счетчике 9 фиксируется число импульсов $N^*=359$ в периоде контролируемой частоты. При этом среднеквадратичная ошибка в диапазоне измерения фазовых сдвигов от 0 до 359° составляет $\sigma = 0{,}38$, а при коде управления 101100111 для соотношения частот $f_0/f_x = 512$ (при прочих равных условиях) среднеквадратичная ошибка составляет $\sigma = 0{,}43$.

При $K=12$, $B=3600$, $f_0/f_x = 4096$ и коде управления 111000001111 в счетчике 9 фиксируется число импульсов $N^*=3599$ в периоде контролируемой частоты. Среднеквадратичная ошибка при этом составляет $\sigma = 0{,}37 \cdot 10^{-1}$.

Таким образом, сравнительно простыми средствами можно существенно повысить коэффициент использования оборудования известного преобразователя. В результате обеспечивается возможность дополнительного формирования масштабированного кода фазового сдвига контролируемых сигналов. Формирование дополнительного кода осуществляется синхронно с основным кодом, а за счет возможности масштабирования кодов отпадает необходимость перестройки частоты генератора импульсов заполнения при изменении частоты фазоманипулированных сигналов.



Составитель В.Шубин
Редактор П.Макаревич Техред О.Неце Корректор О.Билак

Заказ 4576/35 Тираж 711 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