



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву—

(22) Заявлено 27.03.81(21) 3268223/18-21

с присоединением заявки №—

(23) Приоритет—

Опубликовано 15.10.82, Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 15.10.82

(11) 966890

(51) М. Кл.³

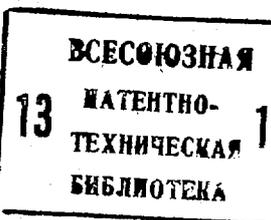
Н 03 К 13/02

(53) УДК 681.325
(088.8)

(72) Автор
изобретения

В.Ф.Ким

(71) Заявитель



(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОД - ЧАСТОТА

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в устройствах, где необходимо линейное преобразование код-частота с возможностью управления начальной фазой выходного сигнала.

Известен преобразователь код - частота следования импульсов, содержащий две логические схемы И, инвертора, блок сравнения, генератор импульсов, управляемый делитель частоты, регистр кода числа, числовой регистр, дополнительный триггер управления, три входные шины, шину сброса, счетчик обратных значений, блок считывания, суммирующий счетчик, второй блок сравнения, входную шину и п триггеров [1].

Данный преобразователь позволяет получить линейную зависимость между входным кодом и частотой следования выходных импульсов, но отличается высокой сложностью и в нем невозможно управление начальной фазой выходного сигнала.

Известен преобразователь код - частота, содержащий сумматор, п выходами подключенный к п первым входам через п-разрядный регистр,

а выходом переноса - к выходу через формирующий блок, а п вторыми входами - к входам преобразователя, причем стробирующие входы формирующего блока и п-разрядного регистра подключены к тактовому входу преобразователя [2].

Этот преобразователь характеризуется простотой схемного решения, но функциональные возможности его ограничены, так как на нем невозможно осуществить управление начальной фазой выходного сигнала.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей.

Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь код - частота, содержащий сумматор, первыми п входами подключенный к шине входного кода, вторыми п входами - к выходам регистра, а выходом переноса п-го разряда - к информационному входу выходного блока, тактируемый вход которого соединен с тактируемым входом регистра и шиной тактирования, дополнительно введен мультиплексор, первая группа входов которого подключена к соответствующим выходам сумматора, вто-

рая группа входов - к шине установки фазы, вход управления - к шине управления, а п выходов - к соответствующим входам регистра.

На фиг.1 приведена структурная схема преобразователя; на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие его работу; на фиг.3 - структурная схема выходного блока преобразователя.

Преобразователь содержит комбинационный сумматор 1. Первые п входов сумматора 1 подключены к шине входного кода 2 преобразователя, а вторые п входов сумматора 1 - к выходам п-разрядного регистра 3, информационные входы которого подключены к выходам мультиплексора 4. Мультиплексор 4 своими первыми п входами подключен к шине установки фазы 5 преобразователя, вторыми п входами - к выходам сумматора 1, а входом управления - к шине управления 6 преобразователя. Выход переноса п-го разряда сумматора 1 подключен к информационному входу выходного блока 7, тактируемый вход которого подключен к тактируемому входу регистра 3 и к шине тактирования 8 преобразователя.

Преобразователь работает следующим образом.

На шину 2 приложено двоичное число F, а на шине 5 - число Ψ , на шине тактирования 8 действует импульсный сигнал с частотой $f_0 = \frac{1}{T_0}$, на шине 6 управления установлен низкий потенциал, что свидетельствует о том, что мультиплексор передает на вход регистра 3 число Ψ со входом 5. Так как тактируемые импульсы поступают непрерывно, то на выходах регистра 3 тоже устанавливается число Ψ , а на выходе сумматора - число $S_0 = \Psi + F$.

С момента, когда по шине 6 управления устанавливается единица - (высокий потенциал), мультиплексор 4 переключается на другие входы с выходов сумматора 1. При этом образуется замкнутое кольцо: мультиплексор 4, регистр 3 и сумматор 1. По мере поступления тактовых импульсов состояние выходов регистра 3 по каждому тактовому импульсу увеличивается на F до тех пор, пока величина S_m на выходах сумматора 1 не превысит $2^n - 1$. В этот момент на выходе переноса п-го разряда сумматора 1 образуется единица, а на остальных выходах $S_m - 2^n < F$ и т.д. В этом случае, если величина F не кратна 2, исходное состояние в регистре 3 восстанавливается через 2^n импульсов, т.е. через 2^n импульсов состояние выходов регистра 3 равно Ψ . Приняв за время цикла T_m прохожде-

ние 2^n тактовых импульсов, можно определить количество импульсов, сформировавшихся на выходе переноса п-го разряда, а следовательно, и среднюю частоту сформированной импульсной последовательности. Количество импульсов, очевидно, равно F, так как в числе $F \cdot 2^n$ F определяет, сколько раз было превышено значение $2^n - 1$, что тождественно появлению единицы переноса. Время одного цикла

$$T_m = \frac{2^n}{f_0}, \text{ а частота } f_{cp} = \frac{f_0}{2^n} \cdot F.$$

Средний период последовательности импульсов с выхода переноса сумматора 1 $T_{cp} = \frac{1}{f_{cp}}$ не кратен в общем слу-

чае T_0 . Фактическое значение периода в течение времени может принимать два значения T_{ϕ_1} и T_{ϕ_2} , отличающиеся друг от друга по длительности на $T_0 = T_{\phi_2} - T_{\phi_1}$ и ближайšie по значению к T_{cp} ($T_{\phi_1} < T_{cp} < T_{\phi_2}$). Определенное количество периодов T_{ϕ_1} и T_{ϕ_2} за время цикла T_m дает среднее значение периода не кратное T_0 . Распределение в течение T_m и позиционное положение T_{ϕ_1} и T_{ϕ_2} определяется, очевидно, значением Ψ на шине установки фазы 5.

Сказанное можно проиллюстрировать на примере четырехразрядного преобразователя для конкретного значения $F = 7$. На основании вышеприведенных рассуждений на фиг.2 построены временные диаграммы последовательностей импульсов с выхода переноса п-го разряда сумматора 1 для всех значений Ψ , где m порядковый номер тактового импульса после установки единицы на шине 6 управления.

Как видно из диаграмм, количество единиц совпадает с числом F. Количество T_{ϕ_1} равно 5, а T_{ϕ_2} равно 2.

При детальном рассмотрении временных диаграмм можно сделать вывод, что значение числа Ψ определяет количество тактов, участвующих в опережении, по отношению к случаю, когда $\Psi = 0$.

Так, например, если пронумеровать каждый импульс, соответствующий единице на выходе переноса п-го разряда сумматора 1 таким образом, чтобы первому соответствовал импульс с минимальным значением m, как показано на фиг.2, то видно, что между последовательностями при $\Psi = 0$ и $\Psi = 1$ сдвигу на один такт соответствует импульсу под номером 4, а для $\Psi = 15$ первый, второй и третий импульсы сдвинуты на два такта, четвертый импульс - на три такта; пятый, шестой и седьмой импульсы - на два такта, а в целом общий сдвиг составляет 15 тактов. Таким образом, можно утверждать,

что число Ψ соответствует количеству сдвигов в последовательности относительно $\Psi = 0$. Можно, исходя из приведенных рассуждений, определить сдвиг за один цикл, приходящийся на один импульс

$$\tau_{\text{ср сав}} = \frac{\Psi \tau_0}{F}$$

Выходной блок 7 предназначен для преобразования сформированного потока импульсов с выхода переноса сумматора 1 в необходимую форму сигнала. В простейшем случае это может быть схема (см. фиг. 3), работающая в режиме центрирования процесса с последующей его фильтрацией. В этой схеме триггер 9 работает в счетном режиме и при этом на его выходе имеем последовательность аналогичную клиппированному синусоидальному сигналу, прошедшему через устройство дискретизации с частотой дискретизации f_0 .

Период следования импульсов с выхода триггера 9 равен

$$T = \frac{\tau_0 \cdot 2^{n+1}}{F}$$

Для выделения основной гармоники сигнала на выходе триггера 9 установлен узкополосный фильтр 10 с достаточно большой постоянной времени. При изменении $\tau_{\text{ср сав}}$ по выходу фильтра 10 происходит изменение фазового сдвига. Значение фазового сдвига может быть определено из выражения

$$\Psi = \frac{\Psi_1 \pi}{2^n}$$

Из этого выражения видно, что дискретность изменения фазового сдвига в пределах π определяется разрядностью преобразователя n и

равна $\frac{\pi}{2^n}$.

Для случая, когда величина числа F на входе 5 кратна 2^k , где $k \leq n$, дискретность изменения фазового сдвига увеличивается в 2^k раз и равна $\frac{\pi}{2^{n-k}}$.

Переключение фазы на 180° производится путем предварительной уста-

новки триггера 9 по входам 11 или 12.

Дискретность установки фазы определяется не только разрядностью преобразователя, но и схемой выходного блока 7.

Таким образом, частота пропорциональна коду, установленному на входах 2, при этом дискретность уста-

новки частоты составляет $\frac{f_0}{2^n}$, определяется разрядностью преобразователя.

Одновременно в преобразователе обеспечивается управление фазой выходного сигнала, причем усредненная фаза сигнала пропорциональна коду, установленному на входах 5 преобразователя, при этом дискретность установки определяется тоже разрядностью преобразователя.

Формула изобретения

25 Преобразователь код - частота, содержащий сумматор, первыми n входами подключенный к шине входного кода, вторыми n входами - к выходам регистра, а выходом переноса n -го

30 разряда - к информационному входу выходного блока, тактируемый вход которого соединен с тактируемым входом регистра и шиной тактирования, отличающийся тем,

35 что, с целью расширения функциональных возможностей, в него введен мультиплексор, первая группа входов которого подключена к соответствующим выходам сумматора, вторая группа

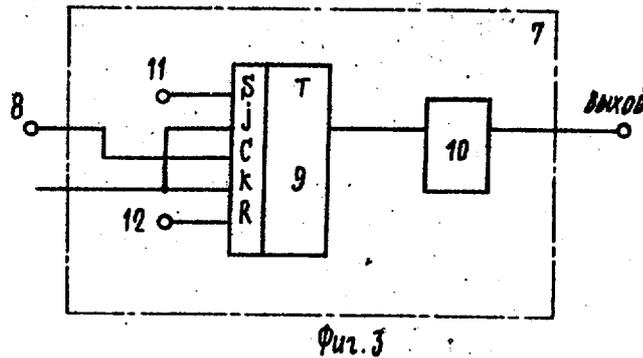
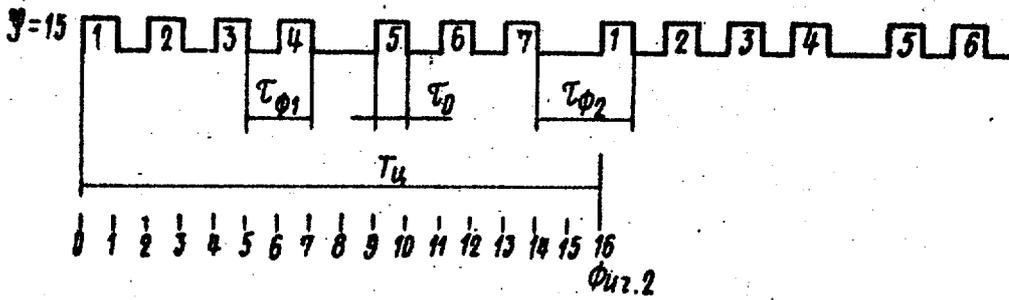
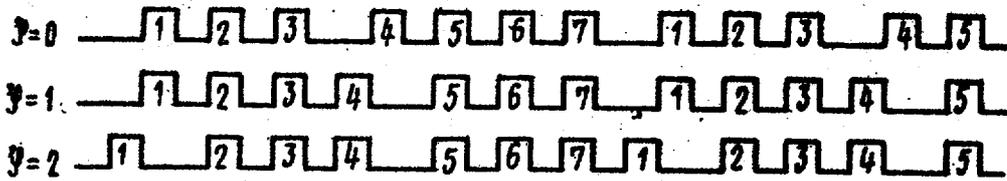
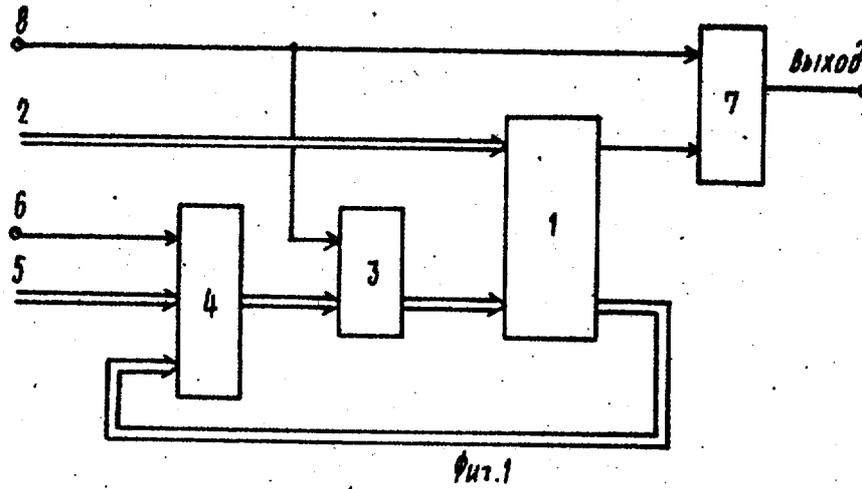
40 входов - к шине установки фазы. вход управления - к шине управления, а n выходов - к соответствующим входам регистра.

45 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 677095, кл. H 03 K 13/02, 1979.

50

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2820488/18-24, кл. H 03 K 13/02.



Составитель В.Войтов
 Редактор Л.Веселовская Техред А.Бабинец Корректор Н.Король

Заказ 7900/76 Тираж 959 Подписное
 ВНИПИ 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