



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 930689

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.11.80 (21) 3007604/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.05.82. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 25.05.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

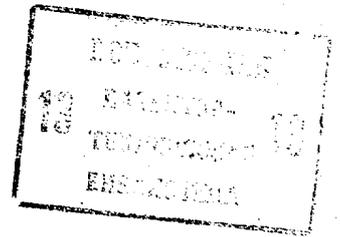
H 03 K 23/02

(53) УДК 621.374.  
.32(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.Э. Петров, Е.Ф. Тоцева и А.В. Батов

(71) Заявитель



(54) ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СЧЕТЧИК

1

Изобретение относится к области автоматики и вычислительной техники и может быть использовано для функционального преобразования унитарного кода в параллельный код.

Известен функциональный счетчик для воспроизведения функции  $Y = X^2$ , содержащий двоичный счетчик и сумматор [1].

Недостатком известного устройства является низкое быстродействие, определяемое длительным процессом установления кода в цепях переноса.

Известно устройство, содержащее M регистров сдвига и входную шину, которая соединена с синхреходами всех регистров сдвига.

Перед началом работы известного устройства регистры сдвига устанавливаются в состояния, соответствующие столбцам таблицы воспроизводимой функции. Разрядность регистров равна (K+1), где K - максимальное входное число.

2

При поступлении тактовых сигналов на входную шину происходит сдвиг табличных значений функции, записанных в разрядах регистров. В результате на выходах последних разрядов регистров последовательно возникают коды воспроизводимой функции. Количество разрядов Q, необходимых для построения такого устройства, будет  $Q = (K+1)N$ , где N - разрядность входного слова [2].

Недостаток известного устройства - большие аппаратные затраты.

Цель изобретения - упрощение устройства.

Для достижения поставленной цели в функциональном счетчике, содержащем M регистров сдвига и входную шину, которая соединена с синхреходами всех регистров сдвига, в качестве K-го регистра сдвига используется или счетчик Джонсона с количеством разрядов  $N_1$ , если двоичная последовательность в K-м регистре сдвига удовлет-

воряет условию  $C_{n+N_1} = \bar{C}_n$ , где  $C_n$  - значение выхода регистра сдвига на  $n$ -м такте,  $2N_1$  - длина периода цикла двоичной последовательности, или кольцевой счетчик с количеством разрядов  $N_2$ , если двоичная последовательность в  $K$ -ом регистре сдвига удовлетворяет условию  $C_{n+N_2} = C_n$ , где  $N_2$  - длина периода цикла двоичной последовательности.

На фиг. 1 дано устройство для случая функции  $Y = X^2$ ; на фиг. 2 - устройство для случая функции  $Y = X^3$ ; на фиг. 3 - устройство для случая функции  $Y = X$ .

На фиг. 1 обозначено счетчик 1 Джонсона, кольцевые счетчики 2 и 3, счетчики 4 и 5 Джонсона, входная шина 6 и шина 7 начальной установки.

Входная шина 6 соединена с синхровходами счетчиков 1-5. Шина 7 соединена со входами установки счетчиков 1-5.

На фиг. 2 обозначены входная шина 8, шина 9 начальной установки, счетчик 10 Джонсона, кольцевой счетчик 11, счетчики 12-16 Джонсона.

Шины 8 и 9 соединены соответственно с синхровходами счетчиков 10-16 и со входами установки счетчиков 10-16. На фиг. 3 обозначено: счетчики 17-20 Джонсона, входная шина 21 и шина 22 начальной установки.

Шины 21 и 22 соединены соответственно с синхровходами счетчиков 17-20 и со входами установки счетчиков 17-20.

На фиг. 1-3 приведены соответственно табл. 1-3 двоичных значений соответственно функций  $Y=X^2$ ,  $Y=X^3$  и  $Y=X$  в соответствии со значениями аргумента.

В табл. 1 столбиками в 3-м, 4-м разрядах таблицы объединены группы последовательностей сигналов, удовлетворяющие условию  $C_{n+N_2} = C_n$ , где  $n$  - номер такта,  $N_2$  - разрядность использованного кольцевого счетчика. Последовательность, заключенная в обведенных столбцах таблицы, соответствует начальной установке кольцевых счетчиков, а ее длина соответствует их разрядности. Обведенные столбики в 1-м, 5-м и 6-м разрядах таблицы соответствуют группам сигналов, удовлетворяющим условию  $C_{n+N_1} = \bar{C}_n$ , где  $n$  - номер такта,  $N_1$  - разрядность счетчика Джонсона. Последовательности, заключенные в обведенных столбцах таблицы, соот-

ветствуют начальной установке счетчиков Джонсона.

Как видно из табл. 1 последовательность во втором разряде устройства соответствует условию применения одноразрядного кольцевого счетчика с начальной установкой "0", что эквивалентно логической константе "0". Последовательность в первом разряде

соответствует одnorазрядному счетчику Джонсона, что эквивалентно счетному триггеру. Перед началом работы устройство устанавливается в исходное состояние в соответствии со значениями, вписанными в разряды счетчиков на фиг. 1. При поступлении входных сигналов по шине 6 счетчики Джонсона и кольцевые счетчики в разрядах устройства производят последовательный сдвиг информации в поле своих разрядов. В результате на их последних разрядах формируется код воспроизводимой функции в соответствии с таблицей 1 на фиг. 1.

На фиг. 2 (см. табл. 2) для всех разрядов устройства кроме второго, выполняется условие применения счетчика Джонсона, поэтому счетчики 10, 12-16 являются счетчиками Джонсона (для второго разряда выполняется условие применения кольцевого счетчика) с вписанным в них начальным кодом в соответствии с обведенными группами в табл. 2.

Особенностью этого решения является то, что разрядность и начальная установка счетчиков 12 и 15 Джонсона в третьем и четвертом разрядах устройства одинаковы, т.е. шестой разряд может быть реализован при помощи третьего, что позволяет сократить аппаратные затраты.

На фиг. 3 представлен двоичный счетчик (функция  $Y = X$ ), в каждый разряд которого введен счетчик Джонсона с количеством разрядов, разным весу данного разряда двоичного счетчика, что соответствует описанному условию применения счетчика Джонсона и следует из анализа таблицы 3.

Следует отметить, что любые функциональные счетчики могут быть построены на базе кольцевых счетчиков и счетчиков Джонсона с соответствующими конкретной задаче количеством разрядов и начальной установкой. Базовыми элементами, используемыми при построении предлагаемых структур, могут яв-

латься кольцевые и счетчики Джонсона.

Сравнивая известное решение с настоящим, можно отметить, что в данном устройстве требуется существенно меньше элементов памяти. Например, устройство, представленное на фиг. 1, как следует из табл. 1, требует в 2 раза меньше элементов памяти.

В устройстве, представленном на фиг. 2, вместо 42 ячеек памяти использовано лишь 29. Двоичный счетчик, представленный на фиг. 3, требует в 4 раза меньше элементов памяти.

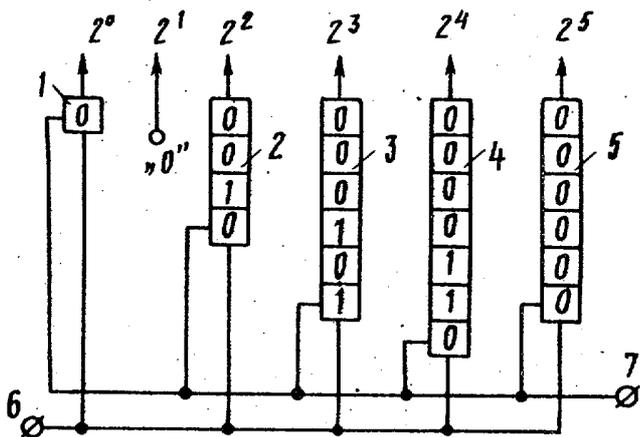
Формула изобретения

Функциональный счетчик, содержащий  $M$  регистров сдвига и входную шину, которая соединена с синхровходами всех регистров сдвига, отличающийся тем, что, с целью

упрощения в качестве  $K$ -го регистра сдвига используется или счетчик Джонсона с количеством разрядов  $N_1$ , если двоичная последовательность в  $K$ -м регистре сдвига удовлетворяет условию  $C_{n+N_1} = C_n$ , где  $C_n$  - значение выхода регистров сдвига на  $n$ -м такте,  $2N_1$  - длина периода цикла двоичной последовательности, или кольцевой счетчик с количеством разрядов  $N_2$ , если двоичная последовательность в  $K$ -м регистре сдвига удовлетворяет условию  $C_{n+N_2} = C_n$ , где  $N_2$  - длина периода цикла двоичной последовательности.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

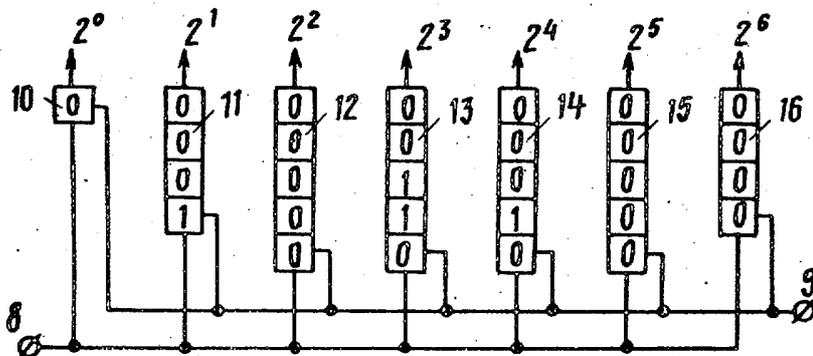
1. Авторское свидетельство СССР № 612244, кл. G 06 F 7/28, 1978.
2. Справочник по цифровой вычислительной технике. Киев, "Техника", 1974, с. 260, рис. 5.31 (прототип).



Фиг. 1

Таблица 1

x	y = x <sup>2</sup>					
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1	0
5	1	0	0	1	1	0
6	0	0	1	0	0	1
7	1	0	0	0	1	1



Фиг. 2

Таблица 2

x	y = x <sup>3</sup>						
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0
3	1	1	0	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1
5	1	0	1	1	1	1	1

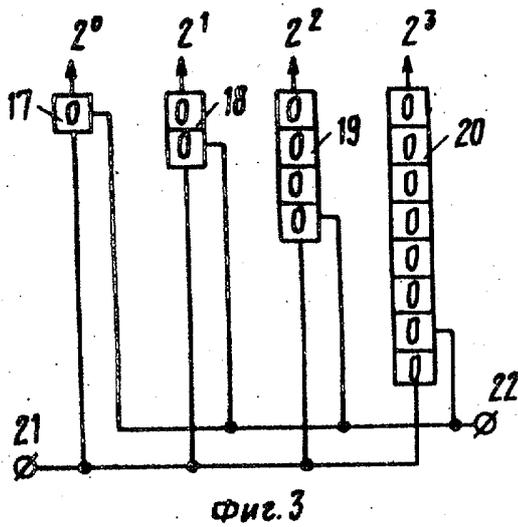


Таблица 3

X	y = X			
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Составитель Дубровская

Редактор А. Кушнир    Техред М. Гергель    Корректор Ю. Макаренко  
 Заказ 3529/84    Тираж 954    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