Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 966916

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.12.79 (21) 2851954/18-21

с присоединением заявки № 3263593/21

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.10.82. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 15.10.82

(51) М. Кл.[3] H 03 K 23/00

(53) УДК 621.374.32(088.8)

(72) Автор изобретения В. И. Мяснов

(71) Заявитель -

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

(54) М-ТАКТНЫЙ СЧЕТЧИК

1

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано при создании высокоточных преобразователей интервала времени в цифровой код.

Известен преобразователь интервала времени в цифровой код, в котором в качестве М-тактного счетчика используется двухканальный делитель частоты на четыре входа. На выходе этого счетчика формируется импульс переноса, длительность τ_n которого равна

$$\tau_n = \frac{T_0}{4},$$

где $T_0 = \frac{1}{f}$ - период следования импульсов эталонной частоты каждого такта.

Значение $\tau_n < \frac{T_0}{2}$ приводит к необходимости применения быстродействующих элементов на выходе двухканального делителя частоты и в младшем разряде регистрирующего счетчика, включаемого на выходе устройства [1].

2

Недостатком этого М-тактного счетчика является возможность сбоя при работе с импульсами повышенной частоты.

Известен также М-тактный счетчик, содержащий m/2 пар счетных триггеров и многовходовой элемент совпадения, выход которого соединен с выходом М-тактного счетчика, входы которого соединены со счетными входами счетных триггеров [2].

Недостатком такого М-тактного счетчика является относительно низкая достоверность функционирования.

Цель изобретения - повышение достоверности функционирования.

Поставленная цель достигается тем, что в М-тактный счетчик, содержащий m/2 пар счетных триггеров и многовходовой элемент совпадения, выход которого соединен с выходом М-тактного счетчика, входы которого соединены со счетными входами счетных триггеров,

введены m/2 пар элементов совпадения и m/2 бистабильных ячеек, выходы которых соединены с входами многовходового элемента совпадения, первый и второй входы i-й бистабильной ячейки соединены с выходами соответственно первого и второго элементов совпадения i-й пары элементов совпадения, первые входы первого элемента совпадения i-й пары элементов совпадения соединены с прямыми выходами соответственно первого и второго счетных триггеров i-й пары счетных триггеров, инверсные выходы которых соединены с входами второго элемента совпадения i-й пары элементов совпадения.

На фиг. 1 показана структурная схема М-тактного счетчика; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие функционирование счетчика.

М-тактный счетчик содержит m/2 пар счетных триггеров 1 и 2, а также многовходовой элемент совпадения 3, выход которого соединен с выходом 4 М-тактного счетчика, входы 5 которого соединены со счетными входами счетных триггеров 1 и 2. М-тактный счетчик содержит также m/2 пар элементов совпадения 6 и 7 и m/2 бистабильных ячеек 8, выходы которых соединены с входами многовходового элемента совпадения 3, первый и второй входы i-й бистабильной ячейки 8 соединены с выходами соответственно первого 6 и второго 7 элементов совпадения i-й пары элементов совпадения, первые входы первого элемента совпадения 6 i-й пары элементов совпадения соединены с прямыми выходом соответственно первого 1 и второго 2 счетных триггеров i-й пары счетных триггеров, инверсные выходы которых соединены с входами второго 7 элемента совпадения i-й пары элементов совпадения.

Временные диаграммы (фиг. 2) включают сигналы 9-12 первого-четвертого тактов соответственно, сигналы 13-16 на прямых выходах счетных триггеров; сигнал 17 на выходе элемента 6 первой пары, входы которого подключены к прямым выходам двух соответствующих счетных триггеров, сигнал 18 на выходе элемента 7 первой пары, входы которого подключены к инверсным выходам тех же двух счетных триггеров; сигнал 19 на прямом выходе бистабильной ячейки 8, входы которой подключены соответственно к выходам элементов 6 и 7 первой пары; сигнал 20 на выходе элемента 6 второй пары, входы которого подключены к прямым выходам двух других счетных триггеров; сигнал 21 на выходе элемента 7 второй пары, входы которого подключены к инверсным выходам тех же счетных триггеров; сигнал 22 на прямом выходе второй бистабильной ячейки 8, входы которой подключены соответственно к выходам элементов 6 и 7 второй пары; сигнал 23 переноса на выходе 4 многовходового элемента 3, причем если триггер младшего разряда однотактного счетчика, включаемого на выходе предлагаемого устройства, переключается от положительного перепада входного сигнала, то входы элемента 3 должны быть соединены с инверсными выходами бистабильных ячеек 8 (фиг. 1) Если же триггер младшего разряда однотактного счетчика, то схема подключения входов элемента 3 останется той же, но вместо элемента И необходимо на выходе устройства поставить элемент И-НЕ.

Работа предлагаемого М-тактного счетчика проходит в следующем порядке.

На входы устройства (на счетные входы триггеров 1 и 2) поступает М-тактная сетка импульсов (диаграммы 9-12 на фиг. 2). Счетные триггеры объединены в пары. На счетные входы счетных триггеров 1 и 2 каждой пары поступают противофазные сигналы. Сигналы с прямых выходов счетных триггеров 1 и 2 каждой пары через элемент 6 поступают на единичный вход бистабильной ячейки 8, а с инверсных выходов тех же счетных триггеров - на нулевой вход той же бистабильной ячейки 8 через элемент совпадения 7, за счет чего в исходном состоянии, когда все счетные триггеры находятся в нулевом состоянии, находятся в нулевом состоянии и бистабильные ячейки 8. Переключающий сигнал на выходе элемента 6, входы которого соединены с прямыми выходами соответствующей пары триггеров, появляется в моменты времени, когда оба триггера этой пары оказываются в состоянии логической единицы (диаграммы 13, 15, 17 и 14, 26, 20 на фиг. 2). Переключающий сигнал на выходе элемента совпадения 7, входы которого соединены с инверсными выходами соответствующей пары счетных триггеров, появляется в моменты времени, когда оба триггера этой пары оказываются в состоянии логического нуля (диаграммы 13,

15,18 и 14, 16, 21 на фиг. 2). Так как счетные триггеры делят на два частоту поступающих сигналов (диаграммы 9-12 на фиг. 2), то на выходе каждого элемента совпадения длительность периода сигнала равна $2T_0$ (диаграммы 17, 18 и 20,21 на фиг. 2). Так как триггеры переключаются от противофазных сигналов (диаграммы 9-12 на фиг. 2), то длительность переключающего сигнала на выходе каждого элемента совпадения равна $T_0/2$ (диаграммы 17, 18 и 20, 21 на фиг. 2). Сигналы на выходах элементов совпадения 6 и 7 одной пары относительно друг друга при этом сдвинуты по фазе на величину T_0, поэтому на выходе каждой бистабильной ячейки 8 длительность периода сигнала равна $2T_0$ (диаграммы 19,22 на фиг. 2), а форма сигнала - меандр, а в связи с этим на выходе многовходового элемента совпадения 3 сигнал также имеет длительность периода, равную $2T_0$ (диаграмма 23 на фиг. 2). Так как сигналы на выходах двух бистабильных ячеек 8 сдвинуты по фазе на величину $\frac{T_0}{m}$ (диаграммы 19 и 22 на фиг. 2), то длительность $\tau_п$ сигнала переноса равна

$$\tau_п = \frac{T_0}{2} + \frac{T_0}{m} > \frac{T_0}{2}.$$

Отсюда видно, что длительность $\tau_п$ импульса переноса всегда больше $\frac{T_0}{2}$.

Предельная частота переключения триггера определяется при форме сигналов типа меандр на его счетном входе. Значит

$$f_{пред.} = \frac{1}{2\tau_п} = \frac{1}{T_0} \cdot \frac{m}{m+2} = f\,\frac{m}{m+2} < f.$$

Следовательно, для однотактного счетчика, включаемого на выходе предлагаемого устройства для расширения его информационной емкости, можно использовать триггеры с предельной частотой переключения, не превышающей значения f.

Таким образом, для построения достоверно функционирующего предлагаемого устройства не нужны быстродействующие элементы (с предельной частотой переключения выше f), что приводит к снижению потребляемой мощности и к повышению надежности. Так как длительность $\tau_п$ всегда больше $T_0/2$, то открываются возможности повышения точности функционирования за счет повышения количества тактов входного сигнала m.

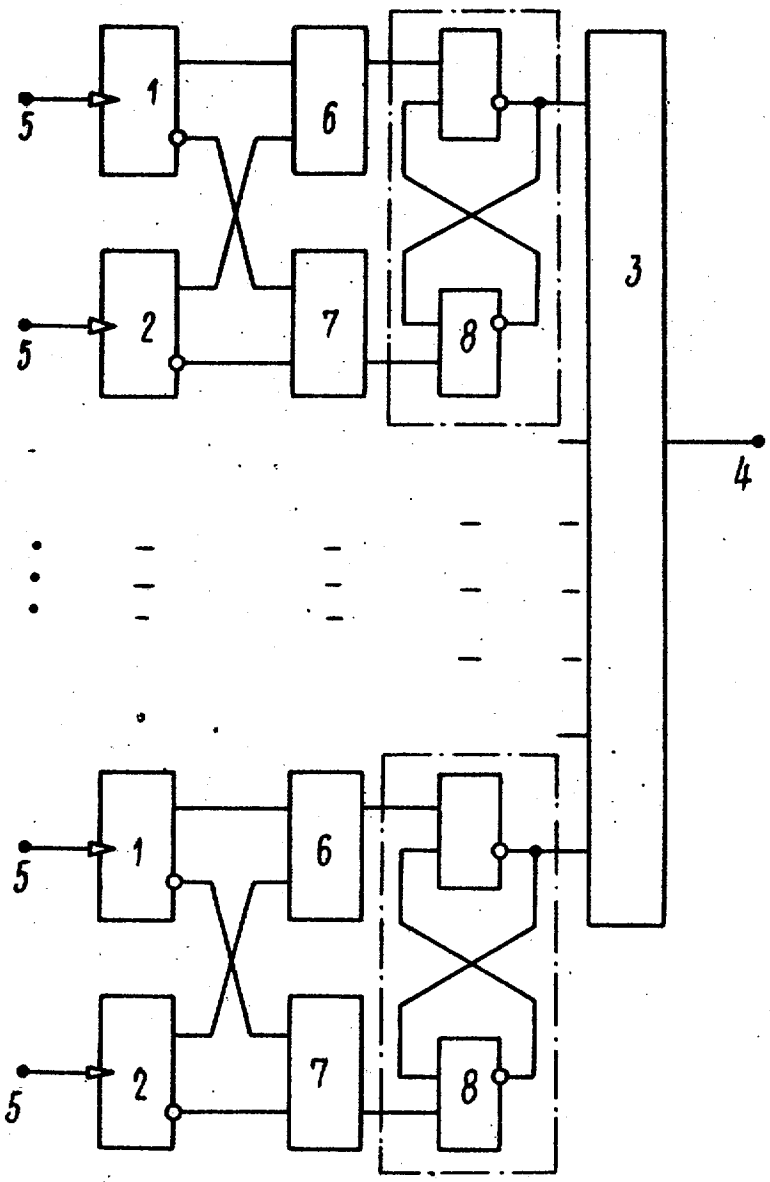
Формула изобретения

М-тактный счетчик, содержащий m/2 пар счетных триггеров и многовходовой элемент совпадения, выход которого соединен с выходом М-тактного счетчика, входы которого соединены со счетными входами счетных триггеров, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения достоверности функционирования, в него введены m/2 пар элементов совпадения и m/2 бистабильных ячеек, выходы которых соединены с входами многовходового элемента совпадения, первый и второй входы i-й бистабильной ячейки соединены с выходами соответственно первого и второго элементов совпадения i-й пары элементов совпадения, первые входы первого элемента совпадения i-й пары элементов совпадения с прямыми выходами соответственно первого и второго счетных триггеров i-й пары счетных триггеров, инверсные выходы которых соединены с входами второго элемента совпадения i-й пары элементов совпадения.

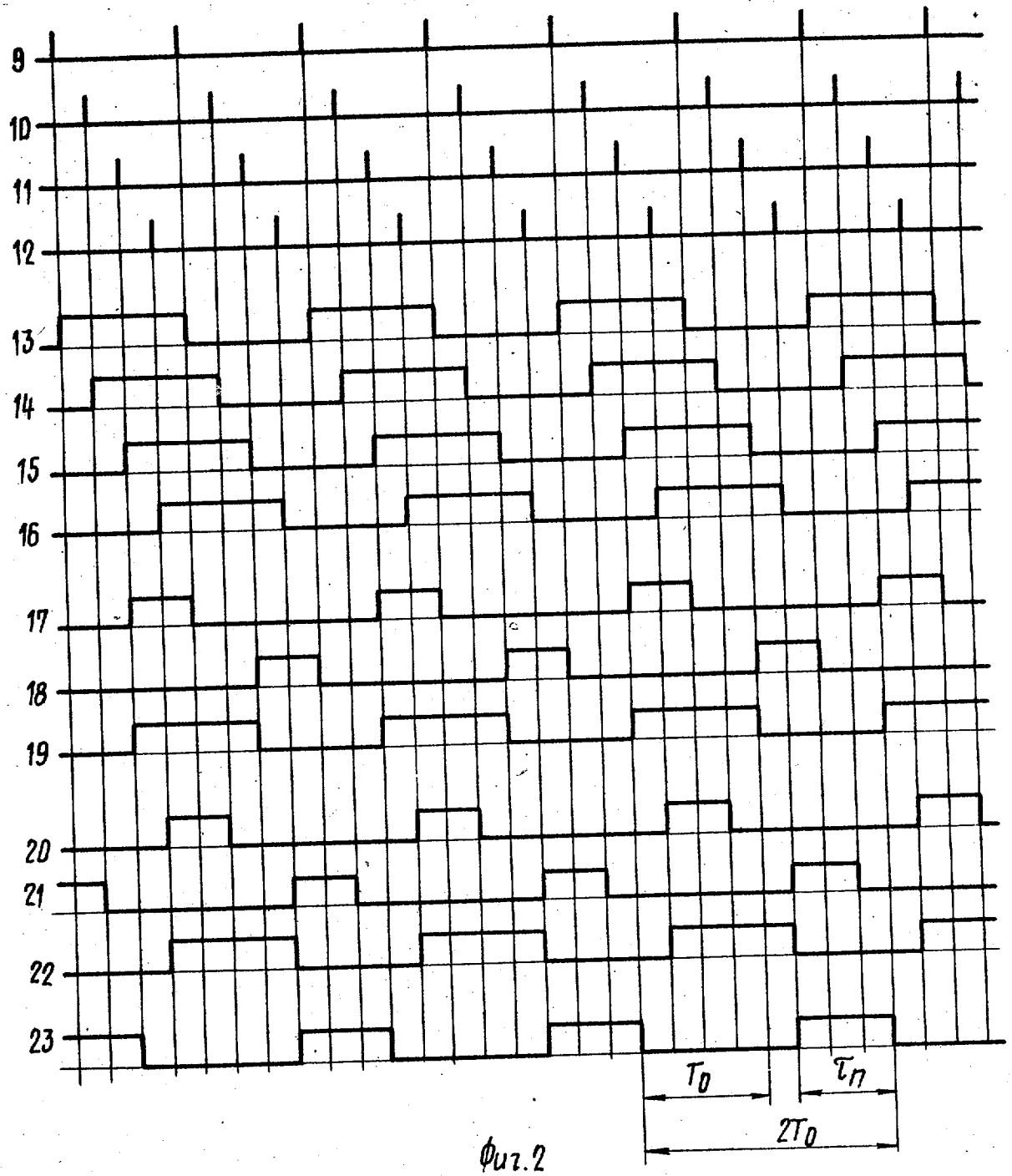
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 438998, кл. G 06 J 3/00, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР № 292173, кл. G 06 J 3/00, 1969 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2

Составитель О. Скворцов
Редактор А. Гулько Техред М. Коштура Корректор Н. Король

Заказ 7902/78 Тираж 959 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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