



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 930643

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.10.79 (21) 2822753/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.05.82. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 23.05.82

(51) М. Кл.³

Н 03 К 7/08

(53) УДК 621.374
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. А. Пантелеев, Е. А. Храбров и А. Г. Слободов

(71) Заявитель

Специальное конструкторское бюро сейсмической техники
Министерства нефтяной промышленности

(54) ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНЫЙ МОДУЛЯТОР

1

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в измерительных системах, системах автоматического управления с широтно-импульсными преобразователями.

Известен широтно-импульсный модулятор, длительность выходного импульса которого модулируется по закону $f(x)$. Модулятор содержит два счетчика, дешифратор, элемент ИЛИ и триггер, причем первый счетчик устанавливает частоту повторения выходных импульсов, а второй - длительность импульса [1].

Недостатком этого модулятора является сложность и низкая надежность для периодических модулирующих сигналов.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является широтно-импульсный модулятор, содержащий два счетчика, блок совпадения кодов, цифровой функциональный преобразователь и триггер, причем

2

входы блока совпадения кодов соединены с разрядными выходами первого счетчика и выходами цифрового функционального преобразователя, входы которого соединены с разрядными выходами второго счетчика, а входы триггера соединены с выходами блока совпадения кодов и первого счетчика [2].

Недостатком этого широтно-импульсного модулятора является большое число разрядов счетчиков и сложность цифрового функционального преобразователя при работе с периодическими модулирующими функциями, и, как следствие этого, низкая надежность устройства.

Цель изобретения - повышение надежности устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в широтно-импульсный модулятор, содержащий два счетчика, цифровой функциональный преобразователь, блок совпадения кодов и триггер, вы-

ход которого соединен с выходной шиной устройства, входы счетчиков соединены с входными шинами устройства, входы блока совпадения кодов соединены с разрядными выходами первого счетчика и выходами цифрового функционального преобразователя, входы которого соединены с разрядными выходами второго счетчика, дополнительно введены три триггера, два элемента совпадения и элемент ИЛИ, причем вход первого триггера соединен с выходом первого счетчика, выход второго счетчика соединен с входом второго триггера, прямой выход которого соединен с управляющим входом второго счетчика и входом третьего триггера, прямой выход которого соединен с управляющим входом первого счетчика и первым входом первого элемента совпадений, второй вход которого соединен с выходом блока совпадений кодов и первым входом второго элемента совпадения, второй вход которого соединен с инверсным выходом третьего триггера, выходы элементов совпадений соединены со входами элемента ИЛИ, выход которого соединен с одним входом триггера, второй вход которого соединен с третьим выходом первого элемента совпадений и прямым выходом первого триггера, инверсный выход которого соединен с третьим входом второго элемента совпадений.

На чертеже представлена блок-схема широтно-импульсного модулятора.

Широтно-импульсный модулятор содержит счетчики 1 и 2 импульсов, разрядные выходы счетчика 2 соединены с входами цифрового функционального преобразователя 3. Разрядные выходы счетчика 1 и выходы цифрового функционального преобразователя 3 соединены с входами блока 4 совпадения кодов.

Выход счетчика 1 соединен с входом триггера 5. Прямой выход триггера 5 соединен с первым входом выходного триггера 6 и первым входом элемента 7 совпадений. Инверсный выход триггера 5 соединен с первым входом элемента 8 совпадений.

Выход счетчика 2 соединен с входом триггера 9, выход которого соединен с входом управления реверсом счетчика 2 и с входом триггера 10.

Прямой выход триггера 10 соединен с входом управления реверсом счетчика 1 и с третьим входом элемента 7 совпадений, инверсный выход триггера 10 соединен с третьим входом элемента 8 совпадений. Вторые входы элементов 7 и 8 совпадений соединены с выходом блока 4 совпадений кодов.

Выходы элементов 7 и 8 совпадений соединены с входами элемента ИЛИ 11, выход которого подсоединен ко второму входу выходного триггера 6. Один из выходов выходного триггера 6 соединен с выходной шиной широтно-импульсного модулятора, входные шины которого соединены с входами счетчиков 1 и 2.

Модулятор работает следующим образом.

В начальный момент времени счетчики 1 и 2, триггеры 5, 9 и 10 и выходной триггер 6 находятся в нулевом состоянии. На вход счетчика 1 поступают импульсы частоты F_1 , а на вход счетчика 2 - F_2 . Для надежной работы модулятора для F_1 и F_2 должно выполняться условие $F_1 \gg 2NF_2$, где N - число состояний счетчика 1.

Пока триггеры 9 и 10 находятся в состоянии "0" счетчики 1 и 2 работают в режиме сложения. Импульсы переполнения счетчика 1 поступают на вход триггера 5. С выхода триггера 5 импульсы поступают на вход выходного триггера 6, устанавливая его в состояние "1" и вырабатывают сигналы начала формирования временного интервала.

Импульсы частоты F_2 поступают на вход счетчика 2. На выходах счетчика 2 вырабатывается линейно-изменяющийся во времени код, который поступает на входы цифрового функционального преобразователя 3, на выходах которого формируется код, изменяющийся по закону заданной функции.

При совпадении кодов с выходов счетчика 1 и цифрового функционального преобразователя 3 на выходе блока 4 совпадения кодов вырабатываются импульсы.

Импульсы с выхода блока 4 совпадения кодов поступают на входы элементов 7 и 8 совпадений. Так как триггер 10 находится в нулевом состоянии, то эти импульсы проходят только через элемент 7 совпадений, при

этом на второй вход триггера 6 поступают импульсы, которые появляются на входе элемента 7 совпадений в моменты времени, соответствующие единичному состоянию триггера 5. Частота импульсов на втором входе триггера 6 равна частоте импульсов на выходе блока 4 совпадения кодов, деленной на 2.

Максимальная скважность импульса Q_{\max} на выходе широтно-импульсного модулятора получается тогда, когда моделируется минимальное значение моделирующей функции $f(x)$. При работе счетчиков 1 и 2 в режиме сложения при формировании первой четверти функции, она равна 2.

После того, как счетчик 2 пройдет все свои состояния, триггер 9 устанавливается в состояние "1".

При этом счетчик 2 переводится в режим вычитания и начинается формирование второй четверти полупериода функции $f(x)$.

После прохождения счетчиком 2 второй раз всех его состояний, заканчивается формирование первого полупериода функции $f(x)$, триггер 9 устанавливается в состояние "0", а триггер 10 в "1". Начинается формирование второго полупериода функции $f(x)$. При этом счетчик 1 переводится в режим вычитания. При формировании второго полупериода функции $f(x)$ импульсы с выхода блока 4 совпадения кодов поступают на второй вход триггера 6 в моменты времени, соответствующие нулевому состоянию триггера 5.

При этом максимальная скважность выходного широтно-импульсного сигнала, соответствующая минимальному значению функции $f(x)$, зависит лишь от частоты F_1 и ограничена только разрешающей способностью схемы.

После того, как счетчик 2 в третий раз пройдет все свои состояния, заканчивается формирование третьей четверти периода модулирующей функции. Триггер 9 устанавливается в состояние "1". Счетчики 1 и 2 переводятся в режим вычитания и начинается формирование четвертой четверти периода выходного сигнала. После того как счетчик 2 в четвертый раз пройдет все свои состояния, заканчивается формирование периода функции $f(x)$. Триггеры 9 и 10 устанавливаются в нулевое состояние и работа схемы повторяется.

Частота F выходного сигнала равна

$$F = \frac{F_0}{4N},$$

где N - число состояний счетчика 2.

По сравнению с известным, предлагаемое устройство проще и надежнее при получении на его выходе импульсов с скважностью, изменяющейся по закону $Y=f(x)$, где $f(x)$ - периодическая, с периодом T , функция.

Действительно, для того, чтобы получить на выходе известного устройства выходной сигнал с такой же точностью (дискретностью) как и предлагаемом, необходимо увеличить количество состояний двух счетчиков в 4 раза или, что то же самое, увеличить разрядность счетчиков на два (для случая двоичных счетчиков). При этом увеличивается количество входов и выходов цифрового функционального преобразователя и снижается надежность устройства.

Формула изобретения

Широтно-импульсный модулятор, содержащий два счетчика, цифровой функциональный преобразователь, блок совпадения кодов и триггер, выход которого соединен с выходной шиной устройства, входы счетчиков соединены с входными шинами устройства, входы блока совпадения кодов соединены с разрядными выходами первого счетчика и выходами цифрового функционального преобразователя, входы которого соединены с разрядными выходами второго счетчика, отсюда и с тем, что, с целью повышения надежности, в него дополнительно введены три триггера, два элемента совпадения и элемент ИЛИ, причем вход первого триггера соединен с выходом первого счетчика, выход второго счетчика соединен с входом второго триггера, прямой выход которого соединен с управляющим входом второго счетчика и входом третьего триггера, прямой выход которого соединен с управляющим входом первого счетчика и первым входом первого элемента совпадений, второй вход которого соединен с выходом блока совпадения кодов и первым входом второго элемента сов-

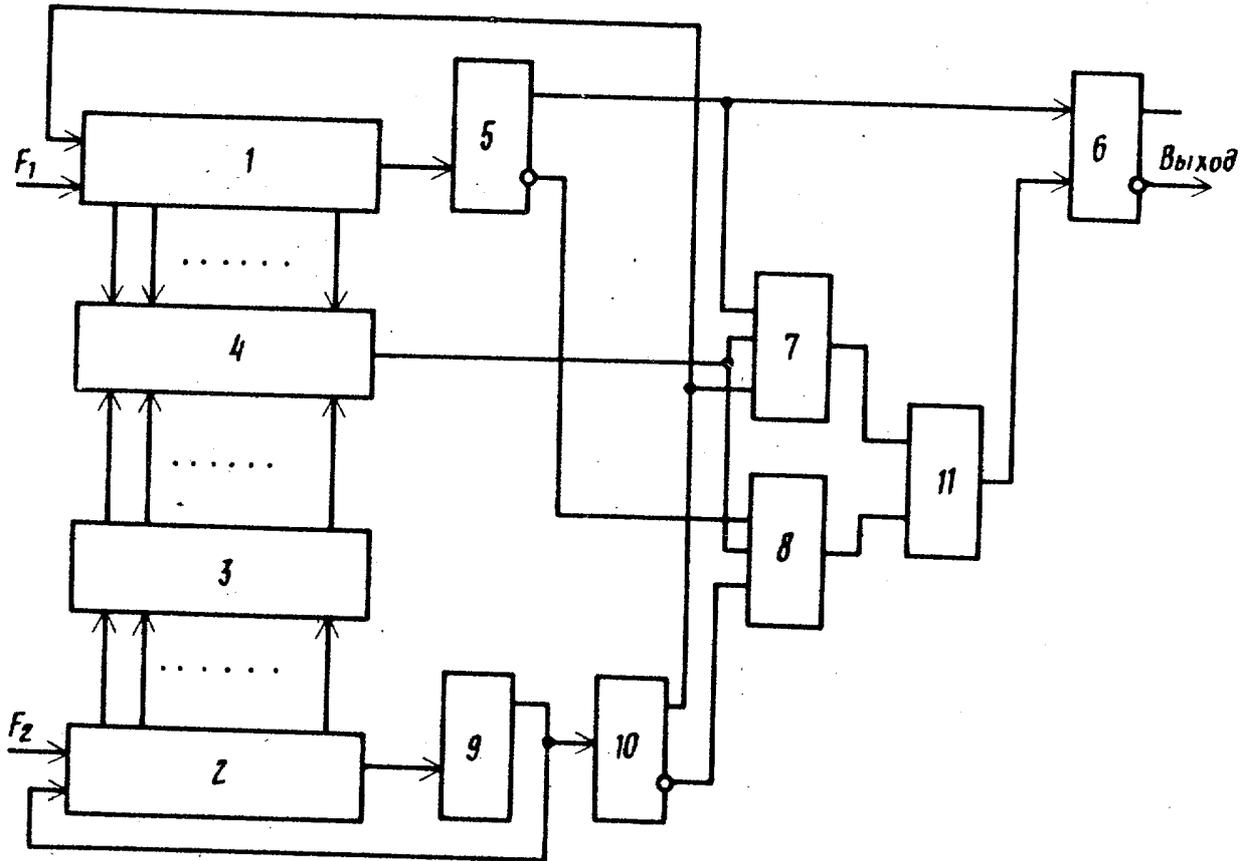
падений, второй вход которого соединен с инверсным выходом третьего триггера, выходы элементов совпадений соединены с входами элемента ИЛИ, выход которого соединен с одним входом триггера, второй вход которого соединен с третьим входом первого элемента совпадений и прямым выходом первого триггера, ин-

версный выход которого соединен с третьим входом второго элемента совпадений.

Источники информации,
5 принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 601816, кл. Н 03 К 7/08.

2. Авторское свидетельство СССР № 664290, кл. Н 03 К 7/08, 30.01.78.



Редактор М. Данканич

Составитель Е. Борзов

Техред Е. Харитончик Корректор И. Муска

Заказ 3527/82

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