СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1056467 A

3(51) H 03 K 23/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2989273/18-21
(22) 07.08.80
(46) 23.11.83. Бюл. № 43
(72) В.А.Сергеев, В.А.Коноплев и И.А.Однопалов
(53) 621.374.44(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 509999, кл. H 03 K 23/00, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 688993, кл. H 03 K 23/00, 1978.

(54)(57) 1. ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЛЕДОВАНИЯ ИМПУЛЬСОВ С ПЕРЕМЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ДЕЛЕНИЯ, содержащий счетчик импульсов, вход которого соединен с первыми входами первого и второго блоков фиксации и входной шиной, а выход - с вторыми входами первого и второго блоков фиксации, блок задания кода, выходы которого соединены с первыми входами первого, второго и третьего элементов И-НЕ и третьим входом второго блока фиксации, четвертый и пятый входы которого подключены к прямым выходам соответственно первого и третьего триггеров счетчика импульсов, а выход первого элемента И-НЕ соединен с R-входом первого триггера счетчика импульсов, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в него введены четвертый и пятый элементы И-НЕ, первые входы которого соединены с соответствующими выходами блока задания кода, вторые входы всех элементов И-НЕ соединены с первым выходом второго блока фиксации, второй выход которого соединен с К-входами первого и последнего триггеров счетчика импульсов, третьим входом первого блока фиксации и с 1-входами второго и третьего триггеров счетчика импульсов, третий вход первого элемента И-НЕ соединен с входной шиной, выходы второго и третьего элементов И-НЕ соединены с S-входами соответствующих триггеров счетчика импульсов, а выходы четвертого и пятого элементов И-НЕ - соответственно с R-входом четвертого триггера счетчика импульсов и R-входом первого блока фиксации.

2. Делитель по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что второй блок фиксации выполнен в виде 1-К-триггера, входы С, первый 1 и S являются соответственно первым, вторым и третьим входами второго блока фиксации, прямой выход 1-К-триггера соединен с первым входом элемента И-НЕ и является первым выходом второго блока фиксации, а инверсный выход соединен с первым входом R-S-триггера и является вторым выходом второго блока фиксации, при этом второй вход элемента И-НЕ подключен к С-входу 1-К-триггера, второй 1-вход которого соединен с инверсным выходом R-S-триггера, второй вход которого соединен с входом управления.

(19) SU (11) 1056467 A

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в цифровых синтезаторах частоты.

Известен делитель частоты, содержащий декадный счетчик импульсов на четырех триггерах, входом соединенный с выходом элемента И-НЕ, первый вход которого соединен с выходной шиной, а второй вход - с выходом коммутирующего триггера, два блока фиксации, блок установки триггеров декадного счетчика импульсов и блок задания кода [1].

Недостаток устройства - ограниченные функциональные возможности.

Наиболее близким к изобретению является делитель частоты следования импульсов с переменным коэффициентом деления, содержащий счетчик импульсов на триггерах, вход которого соединен с первыми входами первого и второго блоков фиксации и входной шиной, а выход - с вторыми входами первого и второго блоков фиксации, блок задания кода, выходы которого соединены с первыми входами первого, второго и третьего элементов И-НЕ и третьим входом второго блока фиксации, четвертый и пятый входы которого подключены к прямым выходам соответственно первого и третьего триггеров счетчика импульсов, а выход первого элемента И-НЕ соединен с R-входом первого триггера счетчика импульсов [2].

Недостатком известного устройства являются ограниченные функциональные возможности, так как оно имеет ограниченный диапазон изменения коэффициента деления.

Кроме того, известное устройство невозможно применить в качестве датчика двоично-десятичного кода, например, в цепях индикации, дешифраторах, так как входящий в состав счетчика импульсов элемент И-НЕ изменяет естественный порядок счета, соответствующий двоично-десятичному коду. При достижении триггерами счетчика состояний соответственно 1110 с приходом следующих входных импульсов возникает состояние 0111, а затем 1111.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей.

Цель достигается тем, что в делитель частоты следования импульсов с переменным коэффициентом деления, содержащий счетчик импульсов, вход которого соединен с первыми входами первого и второго блоков фиксации и входной шиной, а выход - с вторыми входами первого и второго блоков фиксации, блок задания кода, выходы которого соединены с первыми входами первого, второго и третьего элементов И-НЕ и третьим входом второго блока фиксации, четвертый и пятый входы которого подключены к прямым выходам соответственно первого и третьего триггеров счетчика импульсов, а выход первого элемента И-НЕ соединен с R-входом первого триггера счетчика импульсов, введены четвертый и пятый элементы И-НЕ, первые входы которых соединены с соответствующими выходами блока задания кода, вторые входы всех элементов И-НЕ соединены с первым выходом второго блока фиксации, второй выход которого соединен с К-входами первого и последнего триггеров счетчика импульсов, третьим входом первого блока фиксации и с I-входами второго и третьего триггеров счетчика импульсов, третий вход первого элемента И-НЕ соединен с входной шиной, выходы второго и третьего элементов И-НЕ соединены с S-входами соответствующих триггеров счетчика импульсов, а выходы четвертого и пятого элементов И-НЕ - соответственно с R-входом четвертого триггера счетчика импульсов и R-входом первого блока фиксации.

При этом второй блок фиксации выполнен в виде I-K-триггера, входы С, первый I и S являются соответственно первым, вторым и третьим входами второго блока фиксации, прямой выход I-K-триггера соединен с первым входом элемента И-НЕ и является первым выходом второго блока фиксации, а инверсный выход соединен с первым входом R-S-триггера и является вторым выходом второго блока фиксации, при этом второй вход элемента И-НЕ подключен к С-входу I-K-триггера, второй I-вход которого соединен с инверсным выходом R-S-триггера, второй вход которого соединен с входом управления.

На чертеже представлена структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит счетчик 1 импульсов, включающий триггеры, вход которого соединен с первыми входами первого 2 и второго 3 блоков фиксации и входной шиной, а выход - с

вторыми входами первого и второго блоков фиксации, блок 4 задания кода, выходы которого соединены с первыми входами первого 5, второго 6 и третьего 7 элементов И-НЕ и третим входом второго блока фиксации, четвертый и пятый входы которого подключены к прямым выходам соответственно первого и третьего триггеров счетчика 1 импульсов, а выход первого элемента И-НЕ 5 соединен с R-входом первого триггера счетчика 1 импульсов, четвертый 8 и пятый 9 элементы И-НЕ, первые входы которых соединены с соответствующими выходами блока задания кода, вторые входы всех элементов И-НЕ соединены с первым выходом второго блока 3 фиксации, второй выход которого соединен с К-входами первого и последнего триггеров счетчика 1 импульсов, третьим входом первого блока 2 фиксации и с I-входами второго и третьего триггеров счетчика 1 импульсов, третий вход первого элемента И-НЕ 5 соединен с входной шиной, выходы второго и третьего элементов И-НЕ 6 и 7 соединены с S-входами соответствующих триггеров счетчика 1 импульсов, а выходы четвертого и пятого элементов И-НЕ 8 и 9 соответственно с R-входом четвертого триггера счетчика 1 импульсов и R-входом первого блока 2 фиксации.

При этом второй блок 2 фиксации выполнен в виде I-K-триггера 10, входы С, I и S которого являются соответственно первым, вторым и третьим входами второго блока 3 фиксации. Прямой выход I-K-триггера 10 соединен с первым входом элемента И-НЕ 11 и является первым выходом второго блока 3 фиксации, а инверсный выход соединен с первым входом R-S-триггера 12 и является вторым выходом второго блока 3 фиксации, при этом второй вход элемента И-НЕ 11 подключен к С-входу I-K-триггера 10, второй I-вход которого соединен с инверсным выходом R-S-триггера 12, второй вход которого соединен с входом 13 управления. Кроме того, устройство содержит входную шину 14, выходные шины 15-17. Второй блок 2 фиксации может, например, состоять из I-K-триггера.

Устройство представляет из себя управляемую декаду с коэффициентом деления от 1 до 20. Путем последовательного соединения нескольких таких декад можно построить многоразрядный делитель с переменным коэффициентом деления. Для этого необходимо соединить шины 14 и 15 каждой последующей декады соответственно с выходом триггера блока 2 фиксации и с входом 13 управления каждой предыдущей декады. В старшем разряде получившегося устройства, а также при использовании только одной такой декады, необходимо шину 15 соединить с входом 13 управления.

При рассмотрении цикла работы устройства необходимо учитывать, что счетчик 1, блок 2 и I-K-триггер 10 построены на счетных триггерах с внутренней задержкой, т.е. переключение разрядов происходит после окончания входного импульса. Кроме того, каждый триггер имеет синхронные входы I и K, а также синхронные установочные входы R и S.

Устройство работает следующим образом.

Счетчик 1 с естественным порядком счета имеет десять состояний. Если коэффициент деления $K_Д$ находится в пределах от 1 до 10 включительно, с блока 4 на вход элемента 9 поступает сигнал с уровнем логической единицы, а если $K_Д$=11...20, то на тот же вход поступает сигнал с уровнем логического нуля.

В начальный момент триггер 10 находится в состоянии логического нуля, поэтому с выходов элементов И-НЕ 5-9 поступает сигнал уровнем логической единицы, разрешающий работу счетчика 1 и блока 2.

Блок 2 срабатывает, когда счетчик 1 находится в пятом состоянии, и выдает сигнал уровнем логического нуля с инверсного выхода триггера на старшую декаду в составе устройства или логической единицы с прямого выхода на вход управления при использовании только одной декады. При поступлении этого сигнала на вход 13 или сигнала со старшей декады на первый вход I I-K-триггера 10 с R-S-триггера 12 поступает сигнал уровнем логической единицы. При достижении счетчиком 1 восьмого состояния, с четвертого триггера счетчика 1 на второй вход I-триггера 10 поступит сигнал уровнем логической единицы и подготовит тем самым триггер 10 к срабатыванию. Следующий входной импульс

переводит триггер 10 в состояние логической единицы и происходит установка соответствующих триггеров счетчика 1 и блока 2 через элементы 6-9, если на последние поданы с блока 4 сигналы уровнем логической единицы. Одновременно открывается элемент 11. Сигнал уровнем логического нуля с инверсного выхода триггера 10 поступает на входы I или К триггеров счетчика 1 и блока 2 и возвращает в начальное состояние R-S-триггер 12 блока 3.

Первый триггер счетчика 1 устанавливается с приходом следующего входного импульса на вход элемента, одновременно этот импульс проходит на выход устройства через открытый элемент И-НЕ 11 блока 3 и по счетному входу возвращает триггер 10 в начальное положение.

Установка счетчика 1 производится в состояние $(10-K_Д)$.

Девятому состоянию счетчика 1 соответствуют состояния четырех триггеров счетчика 1 соответственно 1001. Из этого состояния и производится установка. Поэтому для перевода триггеров в противоположные состояния необходимо в зависимости от коэффициента деления подать установочный импульс на входы R первого и четвертого триггеров и на входы S второго и третьего триггеров. Если необходимо сохранить прежнее состояние, то триггеры закрываются по входам I или К, и одновременно закрываются соответствующие элементы И-НЕ сигналами уровнем логического нуля, приходящими на их входы с блока 4.

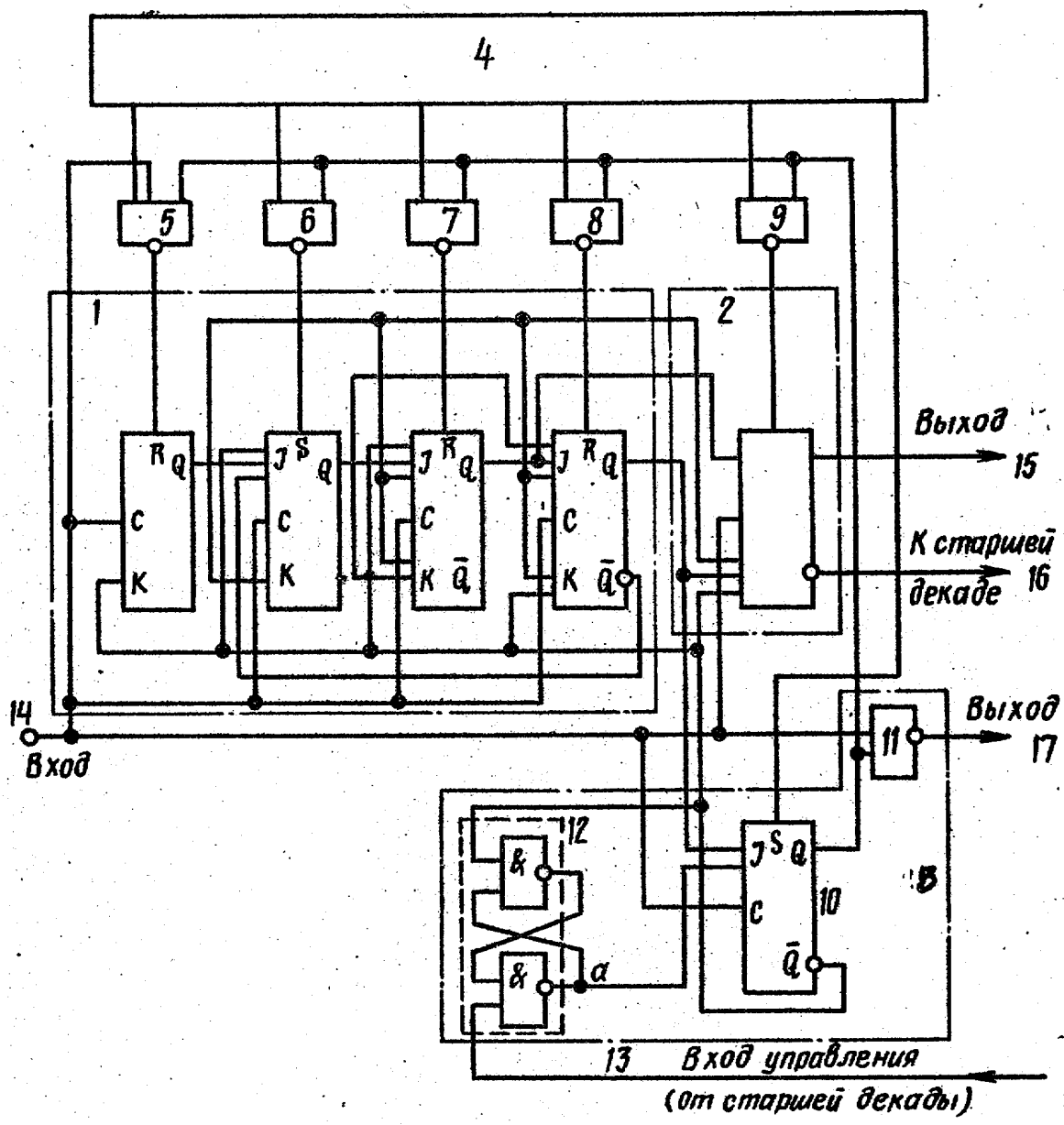
Например, необходимо иметь коэффициент деления $K_Д=7$. Значит счетчик 1 должен устанавливаться в состояние 3, т.е. все триггеры соответственно в состоянии 1100. С блока 4 на элементы И-НЕ должны подаваться сигналы с уровнями: элементы 5, 7 - логический нуль, элементы 6, 8 - логическая единица, тогда первый и третий триггеры счетчика 1 не перебросятся при срабатывании триггера 10 а их состояния "1" и "0" будут подтверждаться по входам соответственно К и I. Второй и четвертый триггеры счетчика 1 изменят свое состояние. Таким образом, дальнейшее заполнение счетчика 1 будет продолжаться из третьего состояния и после семи входных импульсов процесс установки будет повторяться и будет появляться выходной импульс.

В том случае, если элемент 9 закрыт поступающим на него с блока 4 сигналом с уровнем логического нуля, триггер блока 2 по окончании процесса установки останется в состоянии логической единицы, поэтому за счет связи шина 15 - вход 13 с триггера 12 блока будет поступать сигнал с уровнем логического нуля на второй I-вход триггера 10, запрещающий его срабатывание, триггер 10 в этом цикле не сработает и счетчик 1 после девятого состояния перейдет в нулевое состояние 0000.

Блок 2 сработает по входу К и перейдет в состояние логического нуля. За счет этого с R-S-триггера 12 на вход триггера 10 поступит разрешающий сигнал уровнем логической единицы. В следующем цикле опять произойдет срабатывание триггера 10 и установка счетчика 1 в начальное положение. Благодаря этому выходной импульс появляется не в каждом цикле, а через один и коэффициент деления устанавливается больше 10.

Коэффициент деления $K_Д=1$ достигается с помощью дополнительного сигнала уровнем логического нуля, поступающего с блока 4 на установочный вход триггера 10. В этом случае с триггера 10 постоянно поступает на вход элемента И-НЕ 11 разрешающий уровень. При коэффициенте деления 2...20 на вход триггера 10 поступает сигнал с постоянным уровнем логической единицы. Минимальная величина периода входного сигнала равна времени срабатывания триггеров счетчиков 1, т.е. делитель частоты с переменным коэффициентом деления реализует максимальное быстродействие входящих в него I-К-триггеров.

Предлагаемое устройство отличается тем, что при одинаковом количестве входящих элементов его можно использовать с коэффициентом деления от 1 до 20, а также тем, что код его работы соответствует двоично-десятичному коду.



Составитель О.Кружилина
Редактор А.Шандор Техред И.Гайду Корректор С.Шекмар

Заказ 9340/56 Тираж 936 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