СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1405110 A1

(51) 4 H 03 K 23/76

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

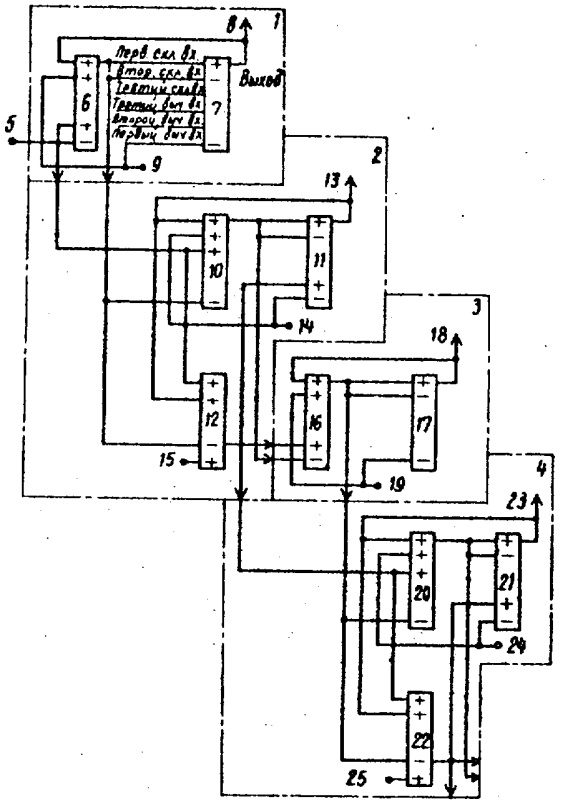
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4152255/24-21
(22) 27.11.86
(46) 23.06.88. Бюл. № 23
(72) С.И. Шароватов
(53) 621.374.32(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 945999, кл. H 03 K 23/00, 1980.
Авторское свидетельство СССР № 1091347, кл. H 03 K 23/00, 1982.

(54) РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ

(57) Изобретение может быть использовано при проектировании реверсивных цифровых вычислительных устройств с двоичной системой счисления. Цель изобретения - упрощение устройства. Реверсивный счетчик импульсов содержит разряды 1-4. Троичные элементы (ТЭ) 6, 10, 16 и 20 являются первыми ТЭ разрядов 1-4. ТЭ 7, 11, 17 и 21 являются вторыми ТЭ соответственно разрядов 1-4 соответственно. ТЭ 12 и 22 являются третьими ТЭ разрядов 2 и 4 соответственно. Предложенное функциональное соединение элементов счетчика позволяет исключить из каждого нечетного разряда один ТЭ. 2 ил., 1 табл.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1405110 A1

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано при проектировании реверсивных цифровых вычислительных устройств с двоичной системой счисления.

Целью изобретения является упрощение счетчика за счет исключения одного троичного элемента из каждого нечетного разряда и изменения конструктивных признаков.

На фиг. 1 приведена в качестве примера схема четырехразрядного реверсивного счетчика импульсов; на фиг. 2 - временная диаграмма работы четырехразрядного реверсивного счетчика импульсов с условными обозначениями.

Схема (фиг. 1) содержит первый - четвертый разряды 1-4; входную шину 5. Разряд 1 содержит троичные элементы 6 и 7, выходную и установочные шины 8 и 9, разряд 2 - троичные элементы 10-12, выходную, тактовую и установочную шины 13, 14 и 15, разряд 3 - троичные элементы 16 и 17, выходную и установочную шины 18 и 19, разряд 4 - троичные элементы 20-22, выходную, тактовую и установочную шины 23, 24 и 25.

Элементы 6, 10, 16, 20 являются первыми троичными элементами соответственно разрядов 1-4; элементы 7, 11, 17, 21 - вторыми троичными элементами соответственно разрядов 1-4, элементы 12, 22 - третьими троичными элементами соответственно разрядов 2,4.

Установочные шины 9,14,19,24 соединены соответственно с первыми положительными складывающими входами элементов 6,10,16,20 с и соединены соответственно с отрицательными вычитающими входами элементов 7,11, 17,21. Выходы элементов 6,10,16,20 соединены соответственно с положительными складывающими входами элементов 7,11,17,21 и соединены соответственно с отрицательными складывающими входами элементов 7,11,17,21, выходы которых соединены соответственно с выходными шинами 8,13,18, 23 и соответственно с вторыми положительными складывающими входами элементов 6,10,16,20, выходы первых трех из которых соединены соответственно с отрицательными вычитающими входами элементов 10,16,20. В разрядах 2,4 тактовые шины 15 и 25 соединены соответственно с положительными вычитающими входами элементов 12,22, первые положительные складывающие входы которых соединены соответственно с третьими положительными складывающими входами элементов 10,20. Вторые положительные складывающие входы элементов 12,22 соединены соответственно с вторыми положительными складывающими входами элементов 10,20. Выходы элементов 12,22 соединены соответственно с положительными вычитающими входами элементов 11,21. В разряде 1 отрицательный вычитающий вход элемента 6 соединен с входной шиной 5. В разряде 1 выход элемента 6 соединен с отрицательным вычитающим входом элемента 12, выход которого соединен с положительным вычитающим входом элемента 16 и третьим положительным складывающим входом элемента 20. Входная шина 5 соединена с положительным вычитающим входом элемента 6 и с первым положительным складывающим входом элемента 12.

На фиг. 2 приведены временные диаграммы первой - третьей фаз 26-28 тактового питания, временная диаграмма импульсов 29 на шине 5, временные диаграммы 30-39 соответственно импульсов записи и считывания на элементах 6,7,10-12,16,17,20-22 и приняты следующие обозначения: ⊓ - тактовые импульсы, ÷ - запись "+1", ⁻ - запись "-1", ▲ - считывание "+1", ▼ - считывание "-1", ▼ - считывание "0".

Система тактового питания счетчика - трехфазная. Тактовым импульсом первой фазы поступают положительные и отрицательные импульсы на шину 5, а также считывается информация с элементов 11 и 16.

Тактовыми импульсами второй и третьей фаз считывается информация соответственно с элементов 6, 17, 20, 22 и 7, 10, 12, 21. Импульсы поступают на шину 5 через периоды времени, кратные трем фазам (тактам) тактового питания. На тактовые шины 15 и 25 поступает соответственно генерация импульсов с тактовой частотой во время тактовых импульсов второй и первой фаз на первые вычитающие входы элементов 12 и 22, при отсутствии импульсов на их остальных входах они явля-

ются генераторами отрицательных импульсов.

Счетчик реализован на троичных элементах, которые выполняют операции, описываемые таблицей, и реализуются, например, на магнитных логических ячейках. Следует отметить, что складывающие входы эквивалентны вычитающим входам за исключением знака выходного импульса, который является противоположным, а первый, второй и третий складывающие (вычитающие) входы эквивалентны собой (см. таблицу).

Общее количество импульсов (1), поступающих на входы		Состояние выхода элемента
Складывающие	Вычитающие	
0	0	0
1	1	0
2	2	0
3	3	0
0	1,2,3	-1
1	2,3	-1
2	3	-1
1,2,3	0	+1
2,3	1	+1
3	2	+1

На элементах 7,11,17 и 21 положительные импульсы формируют единичное состояние ("1") счетчика соответственно первого - четвертого разряда. При поступлении отрицательных импульсов на шину 5 переносами первого четвертого разряда 1-4 являются отрицательные импульсы соответственно с выходов элементов 6,10,16 и 22. При поступлении положительных импульсов на шину 5 переносом первого разряда 1 является положительный импульс с шины 5, если первый разряд 1 находится в единичном состоянии, второго разряда 2 - положительный импульс с выхода элемента 12, третьего разряда 3 - положительный импульс с выхода элемента 12, если третий разряд 3 находится в единичном состоянии, четвертого разряда 4 - положительный импульс с выхода элемента 22. Для представления чисел в счетчике используется двоичная система счисления.

При поступлении одного импульса (положительного или отрицательного) с шины 5 или с выхода переноса первого, второго или третьего разряда соответствующий разряд меняет свое внутреннее состояние на обратное. При поступлении на шину 5 положительных импульсов реверсивный счетчик выполняет функции суммирующего счетчика, при поступлении отрицательных импульсов - функции вычитающего счетчика. Наличие обратной связи позволяет хранить результат сложения (вычитания), т.е. обеспечивает хранение состояния "1" разряда счетчика в виде генерации положительных импульсов на его выходной шине.

При поступлении на установочные шины 9,14,19 и 24 положительных импульсов разряды счетчика устанавливаются в состояние "1", при поступлении отрицательных импульсов на элементах 7,11,17 и 21 происходит компенсация импульсов состояния разрядов счетчиков, т.е. установление в состояние "0". При необходимости записи кода некоторого числа на установочные шины 9,13,19 и 24 разрядов 1-4 счетчика подаются значения разрядов записываемого числа.

На фиг. 2 приведена временная диаграмма прямого счета с 0000 до 1000 при поступлении восьми положительных импульсов и обратного счета с 1000 до 0111 при поступлении одного отрицательного импульса.

Счетчик работает следующим образом.

При поступлении первого положительного импульса по шине 5 тактовым импульсом первой фазы первого такта согласно таблице истинности элемента производится запись по положительному вычитающему входу элемента 6, третьему положительному складывающему входу элемента 10 и первому положительному складывающему входу элемента 12. Тактовым импульсом второй фазы

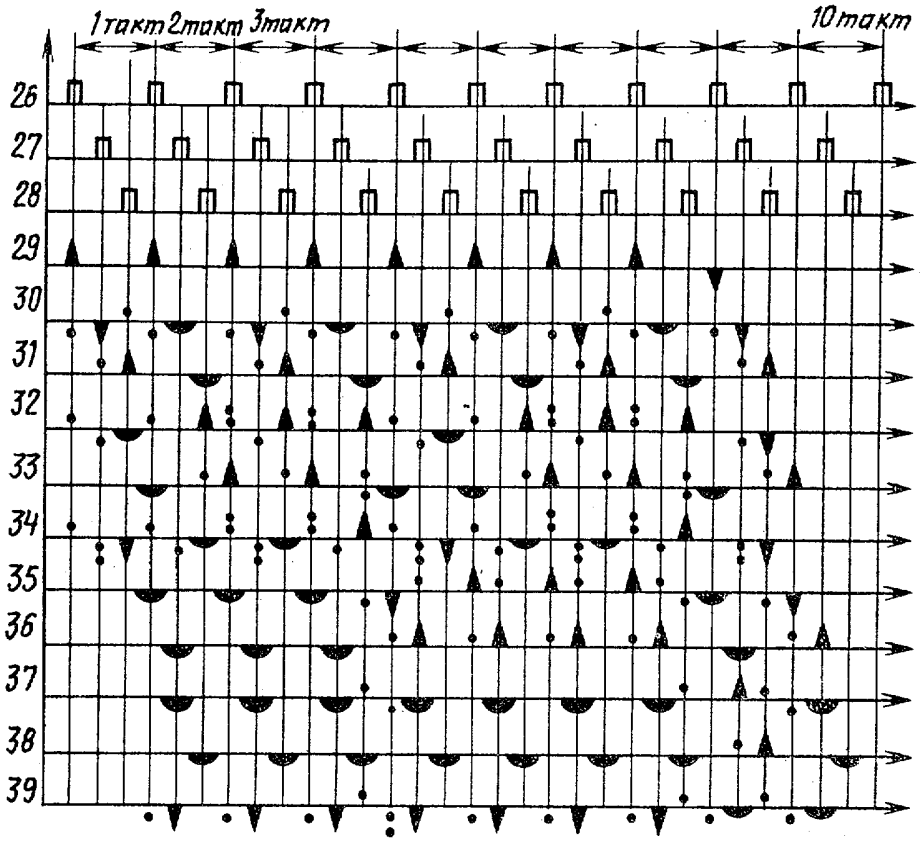
отрицательный импульс с элемента 6 производит запись по отрицательному складывающему входу элемента 7, отрицательному вычитающему входу элемента 10 и отрицательному вычитающему входу элемента 12, а также поступающий на шину 15 положительный импульс производит запись по положительному вычитающему входу элемента 12. Тактовым импульсом третьей фазы положительный импульс с элемента 7 передается на выходную шину 8, образуя состояние "1" первого разряда 1. Результирующее состояние счетчика на выходных шинах 23, 18, 13 и 8 0001.

При поступлении на шину 5 во втором-девятом тактах последующих импульсов счетчик работает аналогично.

Таким образом, по сравнению с известным предлагаемый счетчик упрощен. В нем сокращено количество троичных элементов и тактовых шин при сохранении работоспособности, функциональных возможностей и основных технических характеристик.

Формула изобретения

Реверсивный счетчик импульсов, содержащий входную шину и разряды, каждый нечетный разряд содержит два троичных элемента, каждый четный разряд содержит три троичных элемента и тактовую шину, каждый разряд содержит выходную и установочную шины, последняя из которых соединена с первым положительным складывающим входом первого и отрицательным вычитающим входом второго троичных элементов, выход первого троичного элемента соединен с положительным и отрицательным складывающими входами второго троичного элемента, выход которого соединен с выходной шиной и с вторым положительным складывающим входом первого троичного элемента, выход которого соединен с отрицательным вычитающим входом первого троичного элемента следующего разряда, в четном разряде тактовая шина соединена с положительным вычитающим входом третьего троичного элемента, первый и второй положительные складывающие входы которого соединены соответственно с третьим и вторым положительными складывающими входами первого троичного элемента, выход третьего троичного элемента соединен с положительным вычитающим входом второго троичного элемента, в первом разряде отрицательный вычитающий вход первого троичного элемента соединен с входной шиной, отличающийся тем, что, с целью упрощения, в нечетном разряде выход первого троичного элемента соединен с отрицательным вычитающим входом третьего троичного элемента следующего четного разряда, выход третьего троичного элемента которого соединен с положительным вычитающим входом первого троичного элемента следующего нечетного разряда и третьим положительным складывающим входом первого троичного элемента следующего четного разряда, входная шина соединена с положительным вычитающим входом первого троичного элемента первого разряда и с первым положительным складывающим входом третьего троичного элемента второго разряда.



Фиг. 2

Составитель А.Ранов
Редактор Н.Гунько Техред А.Кравчук Корректор М.Шароши

Заказ 3110/56 Тираж 928 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4