СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1266000 A1

(51) 4 H 03 K 23/76

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

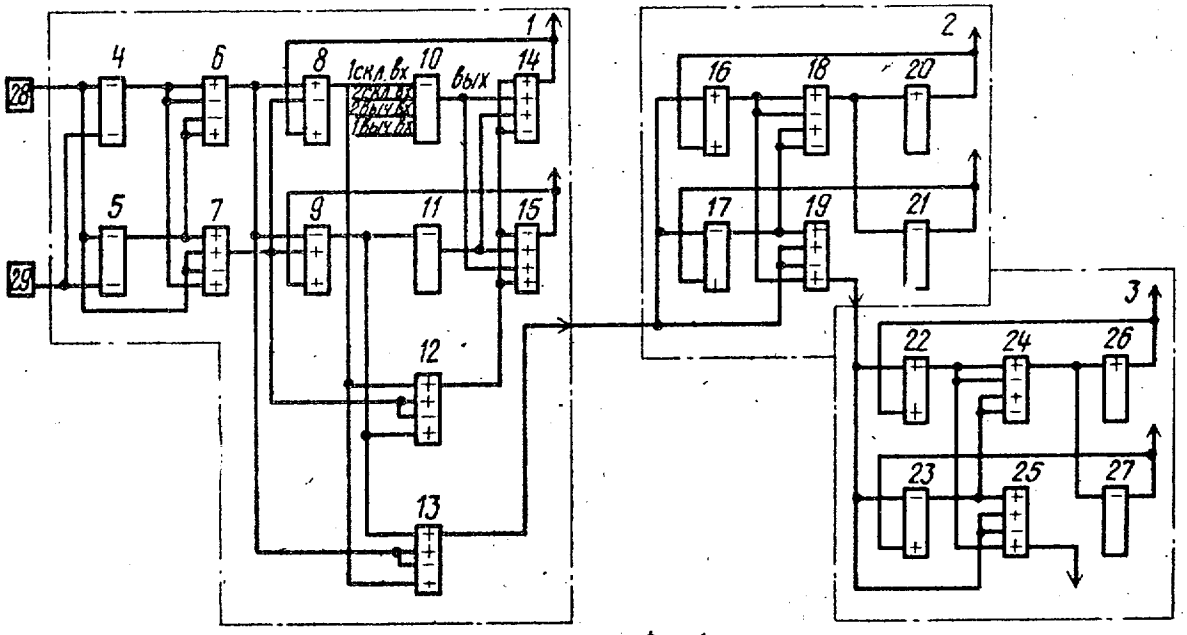
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3891223/24-21
(22) 23.04.85
(46) 23.10.86. Бюл. № 39
(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 № 1160562, кл. H 03 K 23/76, 1983.

(54) РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ

(57) Изобретение относится к импульсной технике. Может быть использовано при проектировании реверсивных счетчиков цифровых вычислительных устройств с двоичной системой счисления. Целью изобретения является расширение функциональных возможностей. Для достижения поставленной цели в устройство, содержащее разряд 1, который включает троичные элементы 4—9, разряд 2, включающий троичные элементы 16—21, разряд 3, включающий троичные элементы 22—27, а также входную шину 28, введены троичные элементы 10—15 в разряд 1 и входная шина 29. Это позволило ввести новые конструктивные признаки, что обеспечивает реверсивный счет поступающей информации не по одной, а по двум шинам. Счетчик реализован на троичных элементах, которые выполняют операции, описываемые в таблице. Суммирующие входы эквивалентны вычитающим входам за исключением знака выходного импульса, а суммирующие входы (вычитающие входы) эквивалентны между собой с учетом полярности входных импульсов. 1 табл. 2 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1266000 A1

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

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей.

Поставленная цель достигается за счет введения новых конструктивных признаков, которые позволяют вести реверсивный счет поступающей информации не по одной, а по двум входным шинам.

На фиг. 1 приведена схема трехразрядного реверсивного счетчика импульсов; на фиг. 2 — временные диаграммы работы реверсивного счетчика импульсов.

Разряд 1 (фиг. 1) содержит первый двенадцатый троичные элементы 4—15, разряд 2 содержит первый шестой троичные элементы 16—21, разряд 3 содержит первый шестой троичные элементы 22—27, входные шины 28 и 29.

Выходы первых элементов 4, 16 и 22 соединены соответственно с положительными суммирующими входами третьих элементов 6, 18 и 24, с отрицательными суммирующими входами третьих элементов 6, 18 и 24 и с положительными вычитающими входами четвертых элементов 7, 19 и 25; выходы вторых троичных элементов 5, 17 и 23 соединены соответственно с первыми положительными суммирующими входами четвертых элементов 7, 19 и 25, с положительными вычитающими входами третьих элементов 6, 18 и 24 и положительными суммирующими входами пятых элементов 8, 20 и 26, и с отрицательными суммирующими входами шестых элементов 8, 20 и 26, положительные суммирующие входы первых элементов 4, 16 и 22 соединены соответственно с отрицательными суммирующими входами вторых элементов 6, 17 и 23, вторыми положительными суммирующими входами четвертых элементов 7, 19 и 25 и с отрицательными вычитающими входами четвертых элементов 7, 19 и 25; выходы пятых элементов 20 и 26 соединены соответственно с положительными вычитающими входами первых элементов 16 и 22; выходы шестых элементов 21 и 27 соединены с положительными вычитающими входами вторых элементов 17 и 23; выход четвертого элемента 19 разряда 2 соединен с положительным суммирующим входом первого элемента 22 разряда 3; первая входная шина 28 соединена с положительным суммирующим входом первого элемента 4 разряда 1; выход пятого элемента 8 соединен с отрицательным суммирующим входом седьмого элемента 10, с первым положительным суммирующим входом девятого элемента 12 и положительным вычитающим входом десятого элемента 13; выход шестого элемента 9 соединен с отрицательным суммирующим входом восьмого элемента 11, с положительным вычитающим входом девятого элемента 12 и с первым положительным суммирующим входом десятого элемента 13; второй положительный суммирующий и отрицательный вычитающий входы десятого элемента 13 соединены с выходом третьего элемента 6; второй положительный суммирующий и отрицательный вычитающий входы девятого элемента 12 соединены с выходом четвертого элемента 7, с положительными суммирующим входом шестого элемента 9 и с отрицательным суммирующим пятого элемента 8, положительный вычитающий вход которого соединен с выходом одиннадцатого элемента 14, первый, второй положительные суммирующие и положительный, отрицательный вычитающие входы которого соединены соответственно с выходами девятого элемента 12, седьмого элемента 10, восьмого элемента 11 и девятого элемента 12; положительный вычитающий вход шестого элемента 9 соединен с выходом двенадцатого элемента 15, отрицательный, положительный суммирующие, первый, второй положительные вычитающие входы которого соединены соответственно с выходом девятого элемента 12, восьмого элемента 11, седьмого элемента 10 и девятого элемента 12, вторая входная шина 29 соединена с положительным вычитающим входом первого элемента 4 и с отрицательным вычитающим входом второго элемента 5; выход десятого элемента 13 — соединен с положительным суммирующим входом первого элемента 16 разряда 2.

На фиг. 2 обозначены временные диаграммы 30—32 соответственно первой — третьей фаз тактового питания; временные диаграммы 33 и 34 соответственно импульсов на шинах 28 и 29; временные диаграммы 35—58 соответственно импульсов на выходах элементов 4—27.

Система тактового питания счетчика трехфазная. Тактовым импульсом первой фазы поступают положительные и отрицательные импульсы на шины 28 и 29, а также считывается информация с элементов 8, 9, 18, 19, 26 и 27; тактовыми импульсами второй и третьей фаз считывается информация соответственно с элементов 4, 5, 10 — 13, 20—23 и 6, 7, 14—17, 25—24. Каждый следующий импульс поступает на шину 28(29) через три фазы или один такт передачи информации.

Счетчик реализован на троичных элементах, которые выполняют операции, описываемые в таблице. Суммирующие входы эквивалентны вычитающим входам за исключением знака выходного импульса, который является противоположным, а суммирующие входы (вычитающие входы) эквивалентны между собой с учетом полярности входных импульсов, т.е. входы могут быть

настроены на проход импульса соответствующей полярности.

Общее количество импульсов (+1), поступающих на входы		Состояние выхода элемента
суммирующие	вычитающие	
0	0	0
1	1	0
2	2	0
0	1,2	-1
1	2	-1
1,2	0	+1
2	1	+1

На элементах 14(15), 20,(21) и 26(27) положительные импульсы формируют состояние «+1» («—1») счетчика соответственно первого, второго и третьего разрядов счетчика. На элементе 13(19) формируется импульс переноса первого (второго) разряда счетчика.

Для представления чисел в счетчике используется двоичная система счисления с числами 1,0,1, где знак числа определяется знаком старшего разряда.

Поступление положительного импульса («+1») на шину 28 или 29 прибавляет к содержимому счетчика положительную единицу, поступление отрицательного импульса («—1») прибавляет отрицательную единицу, причем шины 28 и 29 эквивалентны между собой. Если счетчик находится в нулевом состоянии, то первый положительный импульс, поступающий на одну из входных шин, устанавливает его первый разряд в состояние «+1», второй положительный импульс переводит разряд в состояние «0», а пройдя через выход переноса первого разряда (положительный импульс с элемента 13) в следующий (второй) разряд, устанавливает последний в состояние «+1» и т.д. Поступление отрицательных импульсов на одну из входных шин вызывает последовательное убывание накопленного в нем числа, а после перехода через нуль — накапливание отрицательного числа. Одновременное поступление на шины 28 и 29 равнополярных импульсов не изменяет состояния разрядов счетчика, так как эти импульсы компенсируют друг друга. Одновременное поступление двух положительных (отрицательных) импульсов не изменяет состояние первого разряда, если он находится в «0» или «+1» («—1») состоянии, а приводит к появлению положительного (отрицательного) импульса переноса на выходе элемента 13, поступающего в следующий второй разряд. Одновременное поступление двух положительных (отрицательных) импульсов изменяет состояние первого разряда на противоположные «+1» («—1»), если он находится в «—1» («+1») состоянии, противоположном по знаку поступающим импульсам. Наличие обратной связи позволяет хранить результат сложения (вычитания), т.е. обеспечивает хранение состояния «+1» (или «—1») разряда счетчика в виде генерации импульсов положительной полярности на его выходах.

Для обнуления счетчика необходимо ввести шину обнуления, подключенную к вычитающим входам элементов 10, 11, 20, 21, 26 и 27, при поступлении на которую с троичного элемента импульса третьей фазы происходит компенсация импульсов состояния разрядов счетчика, т.е. их обнуление.

При записи кода некоторого числа необходимо в каждый разряд счетчика ввести установочную шину, соединенную с вторыми суммирующими входами элементов 10 и 11 для первого разряда, 16 и 17 для второго разряда, 22 и 23 для третьего разряда. На указанные шины подаются значения разрядов записываемого числа.

На фиг. 2 показана временная диаграмма счета импульсов, поступающих на счетные шины: +1, +1, +1, —1, —1, —1, — шину 28; 0, +1, +1, —1, —1, —1 — на шину 29.

Устройство работает следующим образом.

При поступлении положительного импульса на входную шину 28 во время тактового импульса первой фазы первого такта согласно логике работы элемента, записанной в таблице, производится запись на положительный суммирующий вход элемента 4 и второй положительный вход элемента 7; импульсом второй фазы положительный импульс с элемента 4 передается на положительный суммирующий вход элемента 4 передается на положительный суммирующий вход элемента 6 и положительный вычитающий вход элемента 7; импульсом третьей фазы положительный импульс с элемента 6 передается на положительный суммирующий вход элемента 8 и второй положительный суммирующий вход элемента 13.

Импульсом первой фазы второго такта положительный импульс с элемента 8 перемещается на первый положительный суммирующий вход элемента 12 и вычитающий вход элемента 13; импульсом второй фазы положительный импульс с элемента 12 передается на соответствующий сум-

мирующий вход элемента 14 и вычитающий вход элемента 15; импульсом третьей фазы положительный импульс (состояние первого разряда счетчика) с элемента 14 передается на вычитающий вход элемента 8.

Результирующие состояние входов трехразрядного счетчика 001.

При поступлении по одному положительному импульсу на входные шины 28 и 29 во время тактового импульса первой фазы второго такта производится запись на суммирующий и вычитающий входы элемента 4 и второй суммирующий вход элемента 7; импульсом третьей фазы положительный импульс с элемента 7 передается на суммирующие входы элементов 9 и 12.

Импульсом первой фазы третьего такта отрицательный импульс с элемента 8 передается на суммирующий вход элемента 10, а положительный импульс 9 передается на вычитающий вход элемента 12 и суммирующий вход элемента 13; импульсом второй фазы положительный импульс с элемента 10 передается на суммирующий вход элемента 14 и вычитающий вход элемента 15, положительный импульс (перенос из первого разряда во второй разряд) с элемента 13 передается на суммирующий вход элемента 19; импульсом третьей фазы положительный импульс (состояние первого разряда счетчика) с элемента 14 передается на вычитающий вход элемента 8, а положительный импульс с элемента 16 передается на суммирующий вход элемента 18 и вычитающий вход элемента 19.

Импульсом первой фазы четвертого такта положительный импульс с элемента 18 передается на суммирующий вход элемента 20; импульсом второй фазы положительный импульс (состояние второго разряда счетчика) с элемента 20 передается на вычитающий вход элемента 16.

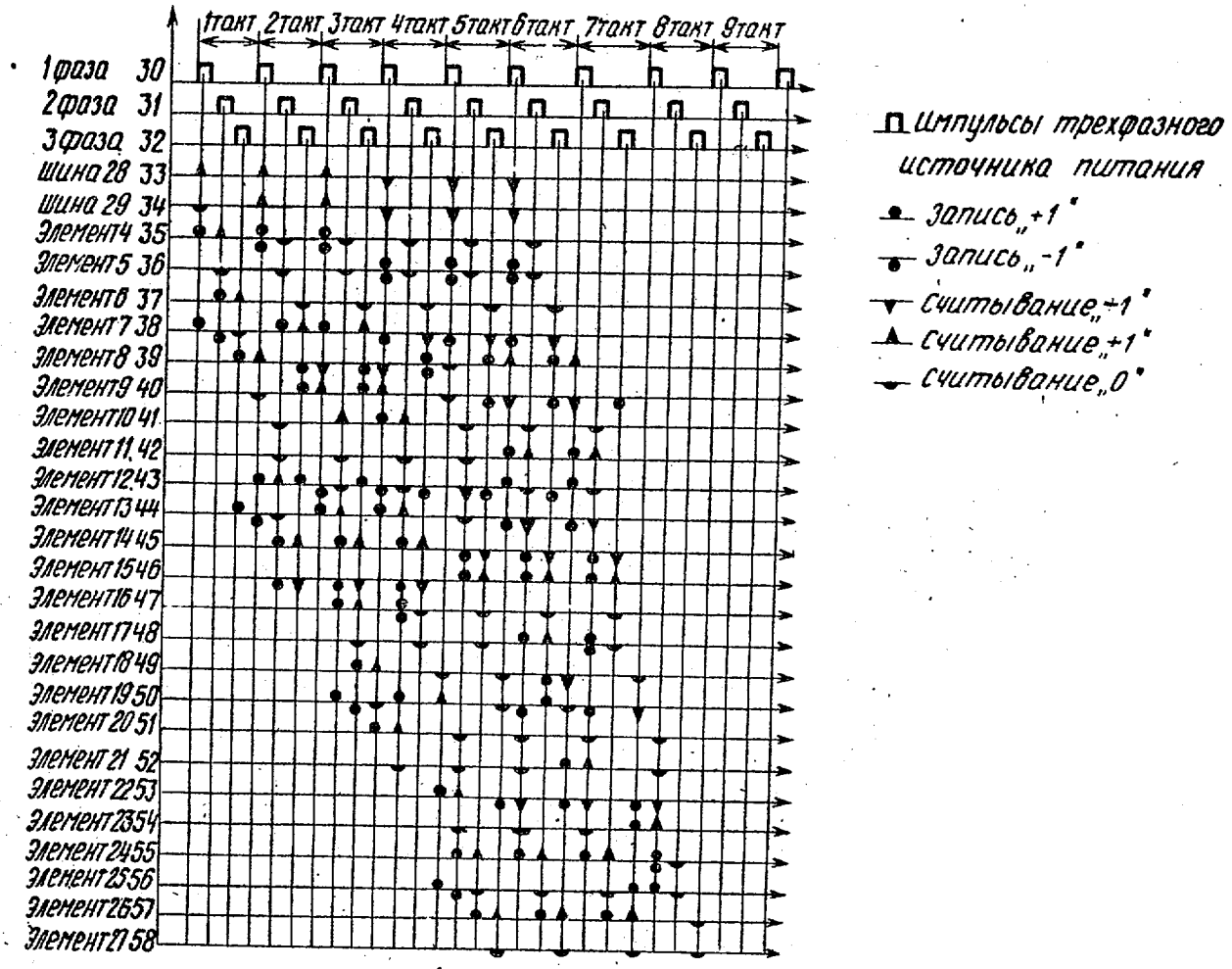
Результирующее состояние выходов трехразрядного счетчика 011.

При поступлении в третьем-шестом тактах последующих импульсов на входные шины 28 и 29 счетчик работает аналогично

Формула изобретения

Реверсивный счетчик импульсов, содержащий первую входную шину и n разрядов, каждый из которых содержит первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой троичные элементы, в каждом разряде выход первого троичного элемента соединен с положительным и отрицательным суммирующими входами третьего и положительным вычитающим входом четвертого троичных элементов, выход второго троичного элемента соединен с первым положительным суммирующим входом четвертого троичного элемента и с положительным и отрицательным вычитающими входами третьего троичного элемента, выход которого соединен с положительным суммирующим входом пятого и с отрицательным суммирующим входом шесого троичных элементов, положительный суммирующий вход первого троичного элемента соединен с отрицательным суммирующим входом второго троичного элемента и вторым положительным суммирующим и отрицательным вычитающим входами четвертого троичного элемента, в каждом разряде, кроме первого, выходы пятого и шестого троичных элементов соединены соответственно с положительными вычитающими входами первого и второго троичных элементов, выход четвертого троичного элемента соединен с положительным суммирующим входом первого троичного элемента последующего разряда, первая входная шина соединена с положительным суммирующим входом первого троичного элемента первого разряда, *отличающийся* тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в первый разряд введены вторая входная шина и седьмой, восьмой, девятый, десятый, одиннадцатый и двенадцатый троичные элементы, выход пятого троичного элемента соединен с отрицательным суммирующим входом седьмого, с первым положительным суммирующим входом девятого и с положительным вычитающим входом десятого троичных элементов, выход шестого троичного элемента соединен с отрицательным суммирующим входом восьмого, с положительным вычитающим входом девятого и с первым положительным суммирующим входом десятого троичных элементов, второй положительный суммирующий и отрицательный вычитающий входы десятого троичного элемента соединены с выходом третьего троичного элемента, второй положительный суммирующий и отрицательный вычитающий входы девятого троичного элемента соединены с выходом четвертого троичного элемента, с положительным суммирующим входом шестого троичного элемента и с отрицательным суммирующим входом пятого троичного элемента, положительный вычитающий вход которого соединен с выходом одиннадцатого троичного элемента, первый, второй положительные суммирующие и положительный, отрицательный вычитающие входы которого соединены с выходами соответственно девятого, седьмого, восьмого и девятого троичных элементов, положительный вычитающий вход шестого троичного элемента соединен с выходом двенадцатого троичного элемента, отрицательный, положительный суммирующие и первый, второй положительные вычитающие входы которого соединены с выходами соответственно девятого, восьмого, седьмого, и девятого троичных элементов, вторая входная шина соединена с положи-

тельным вычитающим входом первого и отрицательным вычитающим входом второго троичных элементов, выход десятого троичного элемента соединен с положительным суммирующим входом первого троичного элемента второго разряда.



Фиг. 2

Составитель А. Ранов
Редактор Л. Гратилло Техред И. Верес Корректор И. Муска
Заказ 5682/58 Тираж 816 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