Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 714394

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 15.12.77 (21) 2555143/18-24

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 05.02.80. Бюллетень № 5

Дата опубликования описания 08.02.80

(51) М. Кл.[2] G 06 F 7/38

(53) УДК 681.325 (088.8)

ВНТБ ФОНД ЭКЗЕМПЛЯРОВ

(72) Авторы изобретения В. Э. Петров и Е. Ф. Тощева

(71) Заявитель –

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

1

Устройство относится к области автоматики и вычислительной техники и может быть использовано для реализации технических средств в указанных областях.

Известны устройства для извлечения квадратного корня с импульсным выходом, выполненные на двух реверсивных двоичных счетчиках [1].

Однако в этих устройствах необходимо наличие генератора импульсов.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство для извлечения квадратного корня, содержащее два счетчика, элемент И и счетный триггер, счетный вход которого является входом устройства. Кроме того, известное устройство содержит схему сравнения. Достоинством этого устройства является то, что в нем могут быть использованы недвоичные счетчики. Эта особенность позволяет существенно увеличить быстродействие и уменьшить аппаратурные затраты такого устройства, если в качестве счетчиков использовать линей-

2

ные полиномиальные счетчики по максимальному модулю [2].

Однако это устройство при использовании линейных полиномиальных счетчиков по максимальному модулю имеют недостаточно высокое быстродействие.

Цель изобретения – повышение быстродействия.

Это достигается тем, что в устройство для извлечения квадратного корня, содержащее два счетчика, элемент И и счетный триггер, счетный вход которого является входом устройства, введены дешифратор нуля, группа элементов И, второй элемент И, элемент задержки, причем первый и второй входы первого элемента И соединены соответственно с входом устройства и с выходом счетного триггера, а выход – со счетным входом первого счетчика, инверсные выходы разрядов которого, начиная со второго, соединены с информационными входами дешифратора нуля, управляющий вход которого соединен со входом устройства, а выход – со

входом установки счетного триггера, со входами элементов И группы, с одним из входов второго элемента И, со входом элемента задержки и является выходом устройства. Прямые выходы разрядов, начиная со второго, второго счетчика через элементы И группы соединены с соответствующими разрядными входами первого счетчика. Инверсный выход первого разряда второго счетчика соединен со вторым входом второго элемента И, выход которого подключен к установочному входу первого разряда первого счетчика. Выход элемента задержки соединен со счетным входом второго счетчика.

Блок-схема устройства приведена на чертеже и содержит два счетчика (линейные полиномиальные), по максимальному модулю 1 и 2, счетный триггер 3, два элемента И 4 и 5, дешифратор нуля 6, группу элементов И 7, элемент задержки 8, вход 9 и выход 10 устройства.

Работает устройство следующим образом.

Перед началом работы триггер 3 устанавливается в нулевое состояние, в счетчик 1 заносится код "10...0", а в счетчик 2 – код "010...0". При этом элемент И 4 закрыт. Дешифратор нуля 6 открыт, поэтому первый импульс входной последовательности поступит на выходную шину 10 и на управляющие входы элементов 5 и 7. При этом код счетчика 2 переносится в счетчик 1, т. е. в счетчике 1 устанавливается число "010...0", а триггер 3 остается в нулевом состоянии. Количество разрядов счетчиков 1 и 2 одинаково, и счетчик 1 работает на вычитание, а счетчик 2 – на сложение (т.е. графы их переходов совпадают в вершинах с точностью до кодовой комбинации, а направление графов взаимно противоположное). Пройдя элемент задержки 8, обеспечивающий задержку на время переноса кода, входной импульс поступает на счетный вход счетчика 2 и в нем устанавливается следующий код "0010...0". Таким образом, после каждого i-го выходного импульса на счетный вход счетчика 1 будет поступать $\left\{\left[\frac{(n+1)^2-n^2}{2}\right]-1\right\}$ импульсов, где $\left[\frac{(n+1)^2-n^2}{2}\right]$ – целочисленная часть $\frac{(n+1)^2-n^2}{2}$ прежде чем в нем установится код 10...0, то есть $(n+1)$-й выходной импульс появится после прихода на вход устройства количества импульсов, равного $(n+1)^2-n^2$.

Быстродействие прототипа определяется ограничением наложенным на период его входных импульсов T_1.

$$T_1 \geq t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

где t_1 – время переключения счетного триггера;

t_2 – время переключения счетчика,

t_3 – задержка схемы сравнения

t_4 – задержка элемента И.

Исходя из реально существующих на практике схем

$$t_1 = 2t_4;\ t_2 = 4t_4;\ t_3 = 2t_4 + t_5,$$

где t_5 – задержка многовходовой схемы И.

Тогда

$$T_1 \geq 8t_4 + t_5$$

Аналогичная оценка для периода входных импульсов предложенного устройства T_2 дает

$$T_2 \geq t_4 + 4t_4 + t_5 = 5t_4 + t_5$$

Из сравнения T_1 и T_2 в формулах (1) и (2) видно, что T_2 существенно меньше, чем T_1, а следовательно, и выше быстродействие предложенного устройства.

Формула изобретения

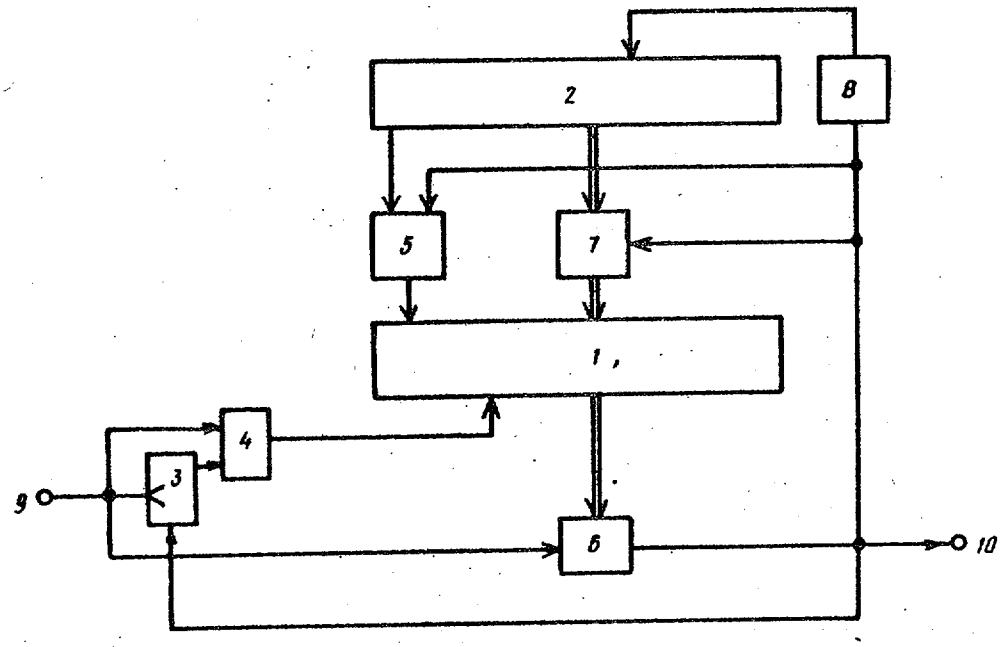
Устройство для извлечения квадратного корня, содержащее два счетчика, элемент И и счетный триггер, счетный вход которого является входом устройства, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия, в него введены дешифратор нуля, группа элементов И, второй элемент И, элемент задержки, причем первый и второй входы первого элемента И соединены соответственно с входом устройства и с выходом счетного триггера, а выход – со счетным входом первого счетчика, инверсные выходы разрядов которого, начиная со второго, соединены с информационными входами дешифратора нуля, управляющий вход которого соединен со входом устройства, а выход – со входом установки счетного триггера, со входами элементов И группы, с одним из входов второго элемента И, со входом элемента задержки и является выходом устройства, прямые вы-

ходы разрядов, начиная со второго, второго счетчика через элементы И группы соединены с соответствующими разрядными входами первого счетчика, инверсный выход первого разряда второго счетчика соединен со вторым входом второго элемента И, выход которого подключен к установочному входу первого разряда первого счетчика, выход элемента задержки соединен со счетным входом второго счетчика.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 394779, кл. G 06 F 7/38, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР № 546880, кл. G 06 F 7/38, 1973 (прототип).



Составитель Н. Шелобанова
Редактор А. Виноградов Техред Э. Чужик Корректор В. Синицкая
Заказ 9289/46 Тираж 751 Подписное
ЦНИИПИ 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