



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

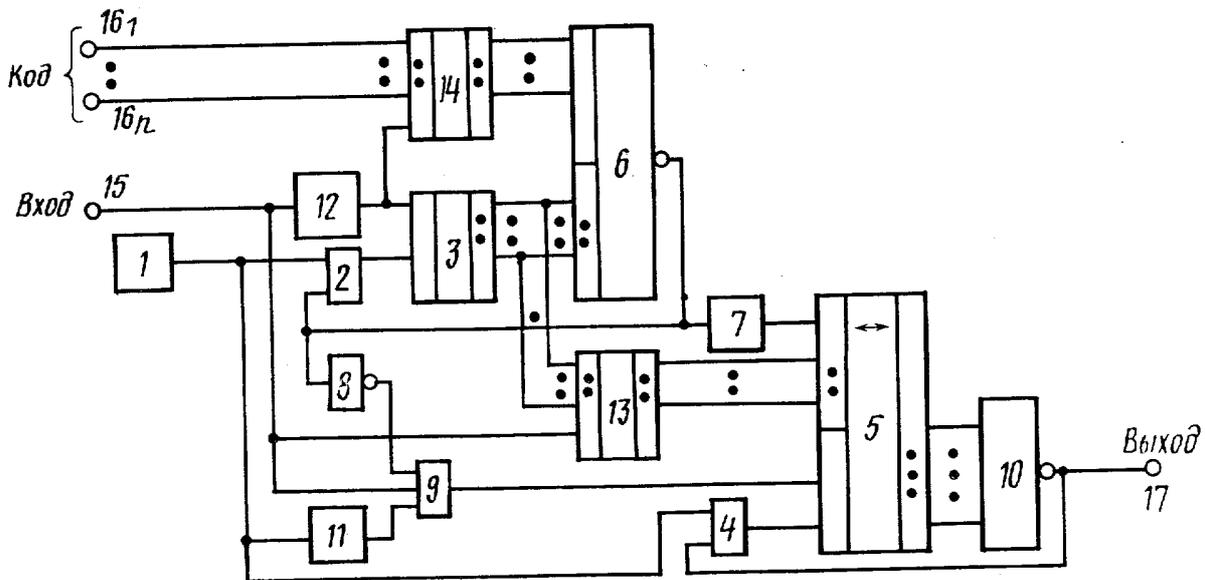


- (21) 4010983/24-21
- (22) 24.01.86
- (46) 23.06.87. Бюл. № 23
- (72) В. Ю. Беляев
- (53) 621.374(088.8)

(54) УСТРОЙСТВО ЗАДЕРЖКИ ИМ-  
ПУЛЬСОВ

(57) Изобретение может быть использо-  
вано в измерительной и вычислительной  
технике. Цель изобретения — повышение

точности задержки. Устройство содержит ге-  
нератор 1 счетных импульсов, элементы И 2 и  
4, счетчики 3 и 5 импульсов, элемент 6  
сравнения, формирователь 7 одиночных  
импульсов, инвертор 8 и формирователь  
одиночных импульсов. Введение элемента  
И 9, дешифратора 10, элемента 11 за-  
держки и оперативных запоминающих ус-  
тройств 13 и 14 уменьшает динамическую  
погрешность времени задержки при изме-  
нении кода времени задержки. 1 ил.



Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в измерительной и вычислительной технике.

Цель изобретения — повышение точности задержки за счет уменьшения динамической погрешности времени задержки при изменении кода времени задержки.

На чертеже изображена блок-схема устройства задержки импульсов.

Устройство задержки импульсов содержит последовательно включенные генератор 1 счетных импульсов, элемент И 2 и счетчик 3 импульсов, последовательно соединенные элемент И 4, первый вход которого подключен к выходу генератора 1 счетных импульсов, и счетчик 5 импульсов, последовательно включенные элемент 6 сравнения, выход которого соединен непосредственно с вторым входом элемента И 2 и через формирователь 7 одиночных импульсов — с входом разрешения установки счетчика 5 импульсов, инвертор 8 и элемент И 9, выход которого соединен с входом суммирования счетчика 5 импульсов, дешифратор 10, входы которого соединены с выходами счетчика 5 импульсов, а выход подключен к второму входу элемента И 4, элемент 11 задержки, вход которого соединен с выходом генератора 1 счетных импульсов, а выход с третьим входом элемента И 9, формирователь 12 одиночных импульсов, выход которого подключен к входу обнуления счетчика 3 импульсов, первое оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) 13, выходы которого соединены с входами установки счетчика 5 импульсов и второе оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) 14, вход записи которого объединен с входом обнуления счетчика 3 импульсов. Входная шина 15 соединена с входом формирователя 12 одиночных импульсов, входом записи оперативного запоминающего устройства 13 и вторым входом элемента И 9. Выходы счетчика 3 импульсов соединены с информационными входами оперативного запоминающего устройства 13 и с первыми входами соответствующих разрядов элемента 6 сравнения, вторые входы соответствующих разрядов элемента 6 сравнения соединены с входными кодовыми шинами 16—1, ..., 16-п через ОЗУ 14. С выходной шиной 17 соединен выход дешифратора 10. Выход элемента И 4 соединен с входом вычитания счетчика 5 импульсов, который выполнен реверсивным.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии (до поступления на входную шину 15 задерживаемого импульса) счетчик 5 импульсов находится в нулевом состоянии, а на выходе дешифратора 10, регистрирующего нулевое состояние счетчика 5 импульсов, присутствует нулевой потенциал, закрывающий эле-

мент И 4. В счетчик 3 импульсов записано число, определяющее величину  $\tau_3$  предыдущего импульса. При этом элемент 6 сравнения фиксирует совпадение чисел, записанных в ОЗУ 14 и в счетчик 3 импульсов, и на выходе элемента 6 присутствует нулевой потенциал, запирающий элемент И 2. Элемент И 9 закрыт нулевым потенциалом, приходящим с входной шины 15.

При появлении на входной шине 15 устройства положительного импульса по переднему фронту формирователь 12 формирует одиночный короткий импульс, который устанавливает счетчик 3 импульсов в нулевое положение и записывает код значения  $\tau_3$  с входных кодовых шин 16-1, ..., 16-п в ОЗУ 14. Элемент И 2 открывается и с выхода генератора 1 счетные импульсы с периодом следования  $T_c \ll (\tau_{имп}, T)$ , где  $T$ ,  $\tau_{имп}$  — период следования и длительность входных импульсов, поступают на счетный вход счетчика 3. Одновременно с этим сигнал логической единицы с выхода элемента 6 сравнения через инвертор 8 сохраняет элемент И 9 в закрытом состоянии. Счетчик 5 импульсов не меняет своего состояния.

Если  $\tau_{имп} < \tau_3 < T$ , то в момент окончания входного импульса его задним фронтом записывается в ОЗУ 13 число  $M$ , накопившееся в счетчике 3 за время  $t_{имп}$ . Таким образом в ОЗУ 13 записана величина  $t_{имп}$ , измеренная в единицах  $T_c$ . По окончании импульса на входной шине 15 счетчик 3 продолжает счет импульсов, поступающих с выхода генератора 1, до момента совпадения числа, накопленного в счетчике 3, с числом, записанным в ОЗУ 14. При совпадении этих чисел на выходе элемента 6 сравнения появляется нулевой потенциал, запирающий элемент И 2, что приводит к остановке счета импульсов счетчиком 3. Одновременно с этим формирователь 7 формирует одиночный импульс, который разрешает перезапись из ОЗУ 13 в счетчик 5 импульсов числа  $M$ . В этом случае на выходе дешифратора 10 появляется единичный потенциал, открывающий элемент И 4, через который счетные импульсы с выхода генератора 1 поступают на вычитающий вход счетчика 5. По приходе на вычитающий вход счетчика 5  $M$ -го счетного импульса счетчик 5 устанавливается в нулевое положение и на выходе дешифратора 10 появляется нулевой потенциал, запирающий элемент И 4. Тем самым на выходной шине 15 формируется импульс длительности  $t_{имп}$  и задержанный на  $\tau_3$ . При  $t_{имп} \leq \tau_3 < T$  элемент И 9 находится всегда в закрытом состоянии.

Если  $\tau_3 < t_{имп}$ , то процесс счета импульсов счетчиком 3 прекращается до окончания входного импульса на входной шине 15. В этом случае при появле-

нии нулевого потенциала на выходе элемента 6 сравнения двух чисел формирователь 7 формирует одиночный импульс и в счетчик 5 через открытое ОЗУ 13 записывается число  $N$ , накопленное счетчиком 3 и определяющее значение  $\mathcal{C}_3$ . Тем самым на выходе дешифратора 10 формируется единичный потенциал, открывающий элемент И 4. Единичный потенциал, присутствующий на выходе инвертора 8 и входной импульс на входной шине 15 открывают элемент И 9, через который задержанные счетные импульсы поступают на суммирующий вход счетчика 5. До момента окончания импульса на входной шине 15 на вычитающий и на суммирующий входы счетчика 5 поступают синхронное, но задержанные друг относительно друга счетные импульсы, т. е. в счетчик поочередно записывается то число  $N+1$ , то число  $N$ . Для этого время задержки  $t_{з11}$  элемента 11 задержки должно быть в пределах  $t_{\tau} + t_{\delta} < t_{з11} < T_c - t_{\tau} - t_{\delta}$ , где  $t_{\tau}$  — длительность счетных импульсов,  $t_{\delta}$  — суммарное время срабатывания счетчика 5 и дешифратора 10. Наиболее рационально выбирать  $t_{з11} = T_c/2$ . Таким образом в счетчике 5 записано число  $N$  к моменту окончания импульса на входной шине 15. После окончания импульса на входной шине 15 элемент И 9 закрывается и счетчик 5 начинает работать только на вычитание. По приходе  $N$ -го счетного импульса от момента окончания выходного импульса счетчик 5 устанавливается в нулевое состояние и на выходе дешифратора 10 появляется нулевой потенциал, запирающий элемент И 4. Таким образом формируется на выходной шине 17 импульс, задержанный на  $t_{\delta}$  и длительностью  $t_{\text{имп}}$ .

#### Формула изобретения

Устройство задержки импульсов, содержащее последовательно соединенные генератор счетных импульсов, первый элемент И и первый счетчик импульсов, последовательно включенные второй элемент И, первый вход которого подключен к выходу гене-

ратора счетных импульсов, и второй счетчик импульсов, первый и второй формирователи одиночных импульсов и инвертор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности задержки за счет уменьшения динамической погрешности времени задержки при изменении кода времени задержки, в него введены элемент сравнения, выход которого подключен к входам инвертора и второго формирователя одиночных импульсов и второму входу первого элемента И, первое оперативное запоминающее устройство, информационные входы которого объединены с первыми входами соответствующих разрядов элемента сравнения двух чисел и подключены к соответствующим разрядным выходам первого счетчика импульсов, второе оперативное запоминающее устройство, дешифратор, входы которого соединены с разрядными выходами второго счетчика импульсов, а выход подключен к второму входу второго элемента И, и последовательно соединенные элемент задержки, вход которого соединен с генератором счетных импульсов, и третий элемент И, второй вход которого объединен с входом записи первого оперативного запоминающего устройства и входом первого формирователя одиночных импульсов и соединен с входной шиной, а выход подключен к второму входу второго счетчика импульсов, входы установки которого соединены с выходами первого оперативного запоминающего устройства, при этом выход первого формирователя одиночных импульсов соединен с входом обнуления первого счетчика импульсов, выход второго формирователя одиночных импульсов соединен с входом разрешения установки второго счетчика импульсов, выход инвертора подключен к третьему входу третьего элемента И, причем выход дешифратора соединен с выходной шиной, а вторые входы соответствующих разрядов элемента сравнения подключены к входным кодовым шинам через второе оперативное запоминающее устройство, вход записи которого соединен с выходом первого формирователя одиночных импульсов.

Составитель А. Титов

Редактор А. Сабо  
Заказ 2530/55

Техред И. Верес  
Тираж 901

Корректор М. Пожо  
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