



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 687596

(22) Заявлено 27.05.81 (21) 3293069/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.11.82. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 15.11.82

(11) 974564

(51) М. Кл.³

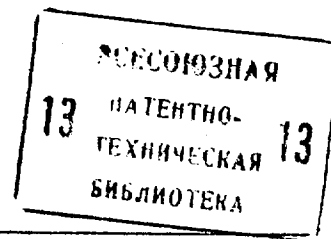
Н 03 К 5/13

(53) УДК 621.318.
.5(088.8)

(72) Авторы
изобретения

П.И.Луговцов, Н.Г.Луговцова и В.А.Степин

(71) Заявитель



(54) УСТРОЙСТВО ЗАДЕРЖКИ ИМПУЛЬСОВ

1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в радиолокации, радионавигации, телеметрии, импульсной радиосвязи, радиоуправлении, в измерительной и вычислительной технике.

По основному авт.св. № 687596 известно устройство задержки импульсов, содержащее тактовый генератор с подключенными к нему первыми входами вентилями, инвертор, счетный триггер, реверсивный счетчик и многоходовой вентиль, причем выходы вентиля соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами реверсивного счетчика, выходы которого подключены ко входам многоходового вентиля, выход последнего соединен с установочным входом счетного триггера, другой вход первого вентиля параллельно подключен ко входам многоходового вентиля, выход последнего соединен с установочным входом счетного триггера, другой вход первого вентиля параллельно подключен ко входу устройства и через инвертор — к управляющим входам счетного триггера, единственный выход которого соединен со вторым входом второго вентиля [1].

2

Недостатками этого устройства являются низкая надежность и точность при задержке достаточно длинных импульсов.

5 Цель изобретения — повышение надежности и точности устройства задержки импульсов при задержке достаточно длинных импульсов.

10 Цель достигается тем, что в устройстве задержки импульсов, содержащем тактовый генератор, три элемента И, элемент НЕ, реверсивный счетчик и счетный триггер, в котором выходы первого и второго элемента И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами реверсивного счетчика, выходы которого подключены ко входам третьего элемента И, первый вход первого элемента И и вход элемента НЕ соединены со входной шиной устройства, первый вход второго элемента И подключен к единичному выходу счетного триггера, единственный и счетный входы которого соединены с выходом элемента НЕ, единственный выход счетного триггера подключен к выходной шине устройства, введены шесть элементов И, две группы элементов И, элемент ИЛИ, два реверсивных счетчика и дешифратор,

30

причем выход элемента ИЛИ подключен ко вторым входам первого и второго элементов И, выход третьего элемента И соединен с первым входом четвертого элемента И, выход тактового генератора подключен к первым входам пятого, шестого и седьмого элементов И, выход третьего элемента И соединен с первыми входами восьмого и девятого элементов И, второй вход четвертого элемента И подключен к выходу элемента НЕ, третий вход четвертого и второй вход пятого элементов И соединены с первым выходом дешифратора, вторые входы шестого и восьмого элементов И подключены ко входной шине устройства, вторые входы седьмого и девятого элементов И соединены с единичным выходом счетного триггера, нулевой вход которого подключен к выходу четвертого элемента И, первые входы первых элементов И первой и второй групп соединены со вторым выходом дешифратора, первые входы последних элементов И первой и второй групп соединены с последним выходом дешифратора, вторые входы элементов И первой группы соединены соответственно с нулевыми выходами второго реверсивного счетчика, а третьи входы - с нулевым выходом счетного триггера, вторые входы элементов И второй группы соединены соответственно с единичными выходами второго реверсивного счетчика, а третьи входы - с единичным выходом счетного триггера, выход пятого элемента И и выходы элементов И первой и второй групп соединены соответственно со входами элемента ИЛИ, выходы шестого и седьмого элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами второго реверсивного счетчика, выходы восьмого и девятого элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами третьего реверсивного счетчика, выход которого подключен ко входу дешифратора.

На чертеже изображена функциональная электрическая схема предложенного устройства.

Устройство содержит первый 1 и второй 2 элементы И, первый реверсивный счетчик 3, третий 4 и четвертый 5 элементы И, элемент НЕ 6, счетный триггер 7, тактовый генератор 8, пятый 9, шестой 10, седьмой 11, восьмой 12, девятый 13 элементы И, входную шину 14, первую 15 и вторую 16 группы элементов И, выходную шину 17, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики, дешифратор 20 и элемент ИЛИ 21.

Выходы первого 1 и второго 2 элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами

первого 3 реверсивного счетчика, выходы которого подключены ко входам третьего элемента И 4. Выход третьего элемента И 4 подключен к первым входам четвертого элемента И 5.

Выход элемента НЕ 6 соединен с управляющими входами счетного триггера 7, и вторым входом четвертого элемента И 5. Выход тактового генератора 8 подключен к первым входам пятого 9, шестого 10 и седьмого 11 элементов И. Первые входы восьмого 12 и девятого 13 элементов И соединены с выходом третьего элемента И 4.

Первый вход первого элемента И, вторые входы шестого 10 и восьмого 12 элементов И и вход элемента НЕ 6 соединены со входной шиной 14 устройства. Нулевой выход счетного триггера 7 соединен с третьими входами элементов И первой 15 группы.

Третьи входы элементов И второй 16 группы соединены с единичным выходом счетного триггера 7, который подключен к выходной шине 17 устройства.

Выходы шестого 10 и седьмого 11 элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами второго 18 реверсивного счетчика. Выходы восьмого 12 и девятого 13 элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами третьего 19 реверсивного счетчика, выход которого подключен ко входу дешифратора 20.

Третий вход четвертого 5 и второй вход пятого 9 элементов И соединены с первым выходом дешифратора 20. Первые входы первых элементов И первой 15 и второй 16 групп соединены со вторым выходом дешифратора 20, первые входы последних элементов И первой 15 и второй 16 групп соединены с последним выходом дешифратора 20. Вторые входы элементов И первой 15 группы соединены соответственно с нулевыми выходами второго 18 реверсивного счетчика. Вторые входы элементов И второй 16 группы соединены соответственно с единичными выходами второго 18 реверсивного счетчика. Выход пятого 9 элемента И и выходы элементов И первой 15 и второй 16 групп соединены соответственно со входами элемента ИЛИ 21, выход которого подключен ко вторым входам первого 1 и второго 2 элементов И. Выход четвертого 5 элемента И соединен с нулевым входом счетного триггера 7.

Устройство работает следующим образом.

В начальный момент первый 3, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики и счетный триггер 7 находятся в нулевом состоянии.

При поступлении входного импульса случайной длительности на входную шину 14 устройства открывается первый 1, шестой 10 и восьмой 12 элементы И. При этом выход тактового генератора 8 подключается к суммирующему входу первого 3 реверсивного счетчика (через открытый первый 1 элемент И, элемент ИЛИ 21 и открытый пятый 9 элемент И), выход тактового генератора 8 подключается к суммирующему входу второго 18 реверсивного счетчика (через открытый шестой 10 элемент И), выход третьего 4 элемента И подключается к суммирующему входу третьего 19 реверсивного счетчика (через открытый восьмой 12 элемент И).

Первый 3 реверсивный счетчик считает в прямом направлении поступающие на его суммирующий вход импульсы тактового генератора 8 вплоть до окончания входного импульса (при коротком входном импульсе) или до обнуления реверсивного счетчика 1 (при достаточно длинном входном импульсе).

В первом случае по окончании входного импульса закрываются первый 1, шестой 10 и восьмой 12 элементы И. При этом суммирующие входы первого 3, второго 18 и третьего 19 реверсивных счетчиков отключаются от выхода тактового генератора 8 и выхода третьего 4 элемента И соответственно. В реверсивном счетчике 3 записывается число, пропорциональное длительности входного импульса. Сигнал высокого уровня, появляющийся по окончании входного импульса на выходе элемента НЕ 6, воздействует на управляющие входы счетного триггера 7, в результате чего на единичном выходе этого триггера формируется передний фронт выходного импульса. Сигнал высокого уровня с единичного выхода счетного триггера 7 открывает второй 2, седьмой 11 и девятый 13 элементы И. При этом выход тактового генератора 8 подключается к вычитающему входу первого 3 реверсивного счетчика (через открытый второй 2 элемент И, элемент ИЛИ 21 и открытый пятый 9 элемент И), выход тактового генератора 8 подключается к вычитающему входу второго 18 реверсивного счетчика (через открытый шестой 10 элемент И), выход третьего 4 элемента И подключается к вычитающему входу третьего 19 реверсивного счетчика (через открытый девятый 13 элемент И).

Первый 3 реверсивный счетчик считает в обратном направлении поступающие на его вычитающий вход импульсы тактового генератора 8 вплоть до обнуления. В момент обнуления реверсивного счетчика 3 на выходе третьего 4,

элемента И появится сигнал высокого уровня, который устанавливает счетный триггер 7 в нулевое состояние. Переключение счетного триггера вызывает формирование заднего фронта выходного импульса, задержанного относительно входного на его длительность и имеющего длительность входного импульса.

После переключения счетного триггера 7 в нулевое состояние закрываются второй 2, седьмой 11 и девятый 13 элементы И. При этом вычитающие входы первого 3, второго 18 и третьего 19 реверсивных счетчиков отключаются от выхода тактового генератора 8 и выхода третьего 4 элемента И соответственно. Первый 3, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики и счетный триггер 7 опять находятся в нулевом состоянии, и устройство готово к приему очередного входного импульса.

Во втором случае (при достаточно длинном входном импульсе) в момент первого обнуления первого 3 реверсивного счетчика на выходе третьего 4 элемента И появляется сигнал высокого уровня, который через открытый восьмой 12 элемент И поступает на суммирующий вход третьего 19 реверсивного счетчика и переключает последний в очередное состояние, в результате чего возбуждается второй выход дешифратора 20. Сигнал высокого уровня со второго выхода дешифратора открывает первый элемент И первой 15 группы, подключая нулевой выход младшего разряда второго 18 реверсивного счетчика к суммирующему входу первого 1 реверсивного счетчика (через открытый первый 1 элемент И, элемент ИЛИ и открытый первый элемент И первой 15 группы). Реверсивный счетчик 3 считает в прямом направлении поступающие на его суммирующий вход импульсы с нулевого выхода младшего разряда второго 18 реверсивного счетчика, частота которых в два раза меньше частоты тактового генератора 8, вплоть до окончания входного импульса или до второго обнуления реверсивного счетчика 3.

В случае окончания входного импульса закрываются первый 1, шестой 10 и восьмой 12 элементы И, отключая соответственно суммирующие входы первого 3, второго 18 и третьего 19 реверсивных счетчиков от нулевого выхода младшего разряда второго 18 реверсивного счетчика, выхода тактового генератора 8 и выхода третьего 4 элемента И.

Сигнал высокого уровня, появляющийся по окончании входного импульса на выходе элемента НЕ 6, воздействует на управляющие входы счетного триггера 7, в результате чего на единичном

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

выходе этого триггера формируется передний фронт выходного импульса. Сигнал высокого уровня с единичного выхода счетного триггера 7 открывает второй 2, седьмой 11 и девятый 13 элементы И, а также первый элемент И второй 16 группы. При этом вычитающий вход первого 3 реверсивного счетчика подключается к единичному выходу младшего разряда второго 18 реверсивного счетчика (через открытый второй 2 элемент И, элемент ИЛИ и открытый первый элемент И второй 16 группы), вычитающий вход второго 18 реверсивного счетчика подключается к выходу тактового генератора 8 (через открытый седьмой 11 элемент И); вычитающий вход третьего 19 реверсивного счетчика подключается к выходу третьего 4 элемента И через открытый девятый 13 элемент И.

Первый 3 реверсивный счетчик считает в обратном направлении поступающие на его вычитающий вход импульсы с единичного выхода младшего разряда второго 18 реверсивного счетчика вплоть до обнуления. В момент обнуления реверсивного счетчика 3 на выходе третьего 4 элемента И появляется сигнал высокого уровня, который через открытый девятый 13 элемент И поступает на вычитающий вход третьего 19 реверсивного счетчика и переключает последний в предыдущее, т.е. нулевое состояние, в результате чего возбуждается первый выход дешифратора 20. Сигнал высокого уровня с первого выхода дешифратора открывает пятый 9 элемент И, подключая вычитающий вход первого 3 реверсивного счетчика к выходу тактового генератора 8 через открытый второй 2 элемент И, элемент ИЛИ и открытый пятый 9 элемент И.

Первый 3 реверсивный счетчик считает в обратном направлении поступающие на его вычитающий вход импульсы тактового генератора 8 вплоть до обнуления. В момент обнуления реверсивного счетчика 3 на выходе третьего 4 элемента И появляется сигнал высокого уровня, который устанавливает счетный триггер 7 в нулевое состояние. Переключение счетного триггера вызывает формирование заднего фронта выходного импульса, задержанного относительно входного на его длительность и имеющего длительность входного импульса.

В случае вторичного обнуления первого 3 реверсивного счетчика на выходе третьего 4 элемента И появляется сигнал высокого уровня, который через открытый восьмой 12 элемент И поступает суммирующий вход третьего 19 реверсивного счетчика и переключает последний в очередное состояние, в результате чего возбуж-

дается очередной (третий) выход дешифратора 20. Сигнал высокого уровня с возбужденного выхода дешифратора открывает очередной (второй) элемент И первой 15 группы, подключая суммирующий вход первого 3 реверсивного счетчика к нулевому входу очередного (второго) разряда второго 18 реверсивного счетчика. При этом на суммирующий вход реверсивного счетчика 3 поступают импульсы, частота которых в четыре раза меньше частоты тактового генератора 8.

В третьем и следующих за ним циклах устройство работает аналогично описанному алгоритму. Количество циклов при этом зависит от длины входного импульса. Первый 3, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики считают в прямом направлении поступающие на их суммирующие входы импульсы вплоть до окончания входного импульса. При этом частота импульсов, поступающих на суммирующий вход первого 3 реверсивного счетчика, выполняющего роль рабочего счетчика, делится пополам в каждом очередном цикле. Частота импульсов, поступающих на суммирующий вход второго 18 реверсивного счетчика, выполняющего роль делителя частоты, остается постоянной во всех циклах. Частота импульсов, поступающих на суммирующий вход третьего 19 реверсивного счетчика, выполняющего роль счетчика циклов, уменьшается с увеличением числа прямых циклов.

Первый 3, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики переключаются в обратное направление по окончании входного импульса. Это происходит в том цикле, в котором заканчивается действие входного импульса. Первый 3, второй 18 и третий 19 реверсивные счетчики считают в обратном направлении поступающие на их вычитающие входы импульсы вплоть до обнуления первого 3 и третьего 19 реверсивных счетчиков и установки в нулевое состояние счетного триггера 7. При этом частота импульсов, поступающих на вычитающий вход первого 3 реверсивного счетчика, удваивается в каждом очередном цикле. Частота импульсов, поступающих на вычитающий вход второго 18 реверсивного счетчика, остается постоянной во всех обратных циклах. Частота импульсов, поступающих на вычитающий вход третьего 3 реверсивного счетчика, увеличивается с уменьшением числа обратных циклов.

Введение в данное устройство задержки импульсов шести элементов И, двух групп элементов И, элемента ИЛИ, двух реверсивных счетчиков, дешифратора и новых связей, обеспечивающих взаимодействие всех блоков устройства, позволяет повысить надеж-

ность и точность устройства задержки импульсов при задержке достаточно длинных импульсов.

Повышение надежности и точности устройства задержки импульсов достигается за счет введения реверсивных счетчиков с малым числом разрядов, один из которых выполняет функцию делителя частоты. Схемы счетчиков с малым числом разрядов значительно проще и надежнее громоздких много-разрядных схем счетчиков. Поэтому повышение надежности счетной части устройства задержки приводит к повышению надежности устройства в целом. Уменьшение числа разрядов в счетчиках позволяет применять их более быстродействующие схемы, что повышает точности устройства задержки импульсов.

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет повысить надежность и точность устройства задержки импульсов при задержке достаточно длинных импульсов.

Формула изобретения

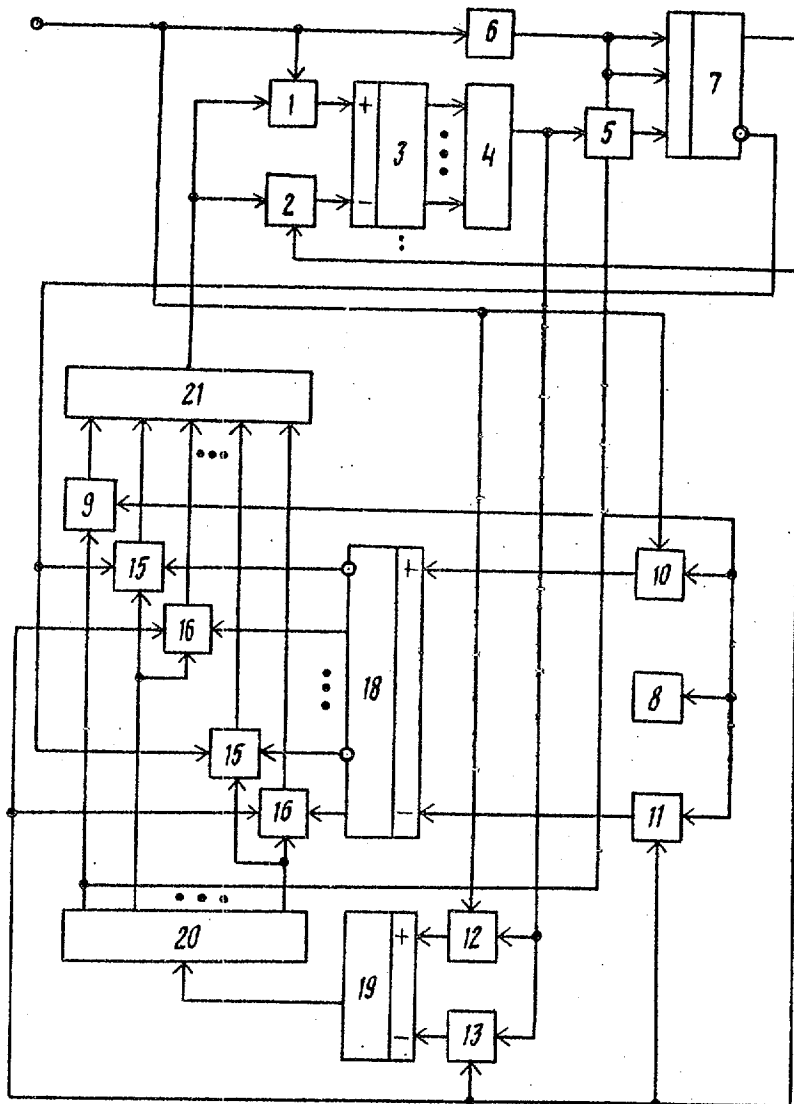
Устройство задержки импульсов по авт.св. № 687596, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и точности, в него введены шесть элементов И, две группы элементов И, элемент ИЛИ, два реверсивных счетчика и дешифратор, причем выход элемента ИЛИ подключен ко вторым входам первого и второго элементов И, выход третьего элемента И соединен с первым входом четвертого элемента И, выход тактового генератора подключен к первым входам пятого, шестого и седьмого элементов И, выход третьего элемента И соединен также с первыми входа-

ми восьмого и девятого элементов И, второй вход четвертого элемента И подключен к выходу элемента НЕ, третий вход четвертого и второй вход пятого элементов И соединены с первым выходом дешифратора, вторые входы шестого и восьмого элементов И подключены ко входной шине устройства, вторые входы седьмого и девятого элементов И соединены с единичным входом счетного триггера, нулевой вход которого подключен к выходу четвертого элемента И, первые входы первых элементов И первой и второй групп соединены со вторым выходом дешифратора, первые входы последних элементов И первой и второй групп соединены с последним выходом дешифратора, вторые входы элементов И первой группы соединены соответственно с нулевыми выходами второго реверсивного счетчика, а третьи входы - с нулевым выходом счетного триггера, вторые входы элементов И второй группы соединены соответственно с единичными входами второго реверсивного счетчика, а третьи входы - с единичным входом счетного триггера, выход пятого элемента И и выходы элементов И первой и второй групп соединены соответственно со входами элемента ИЛИ, выходы шестого и седьмого элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами второго реверсивного счетчика, выходы восьмого и девятого элементов И соединены соответственно с суммирующим и вычитающим входами третьего реверсивного счетчика, выход которого подключен ко входу дешифратора.

Источники информации,

40 принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 687596, кл. Н 03 К 5/13, Н 03 К 17/28, 25.04.78 (прототип).



Редактор А. Долинич

Составитель А. Титов
Техред А. Ач

Корректор Н. Король

Заказ 8734/77

Тираж 959

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4